NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

XXII.

NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XXIII.

VENEZIA
PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.
TIP. PREMIATO DELLA MEDAGLIA D'ORO
1839

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ec. ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può risguardare l' Italia.

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, EC.

FALLIMENTO. Fra tutti i sinistri eventi che recano danno al commercio, non ve ne è alcuno più grave e più funesto che il fallimento. Fonte dei più disastrosi risultamenti, è suo primo effetto il portare negli affari commerciali una pertorbazione di cui non può prevedersi il confine; quindi il fallimento non è soltanto una disgrazia privata, ma sì una pubblica calamità. In ogni tempo studiaronsi i legislatori di prevenirla, ma è duopo confessare pur troppo che i loro sforzi riuscirono sempre impossenti. Vi hanno fallimenti disgraziati e fallimenti colpevoli che si dicono *dolosi*: i primi sono una conseguenza delle disgrazie cagionate da avvenimenti impreveduti o da false speculazioni; i secondi sono quasi sempre l'effetto di calcoli anticipatamente preparati a fine di ingannare i creditori con maggior sicurezza. La legge doveva quindi tenersi in un giusto mezzo per non riuscire soverchiamente severa verso la disgrazia, nè troppo indulgente con la mala fede; quindi il fallito considerossi come un debitore, i cui conti a rigoroso esame devono assoggettarsi, e che trovasi soltanto in istato sospetto per la sua violazione degli impegni che aveva contratti; partendo da questo principio conveniva proteggerlo se era innocente; correggerlo se era colpevole di trascuratezza o di imprevidenza; marchiarlo col disonore se fraudolentemente operava; conveniva offrire ai creditori guarentigie reali e mezzi solleciti di liquidazione, ed in pari tempo somministrare al debitore disgraziato i mezzi di conservare l'onore dopo la perdita di sua fortuna. Disgraziatamente questo assunto è più facile a dirsi che ad ottenersi, e nessuna legislazione giunse finora a togliere i gravissimi inconvenienti del fallimento.

Nell' impero austriaco, dove è tuttora in vigore in gran parte il Codice di commercio del cessato Regno d'Italia, venne però interamente derogato dalle disposizioni di quello in quanto spetta ai fallimenti. Il negoziante insolvente cade sotto la categoria di qualsiasi altro debitore, si dice *oberato*, ed è soggetto alla disposi-

zioni del Codice civile e del Regolamento generale del processo civile. Quest'ultimo accorda ai creditori insolventi due mezzi di salvezza quando nel loro procedere non vi sia stata frode e vogliano rettamente condursi; e sono questi: il *patto pregiudiziale* e la *cessione dei beni*. Il primo non può aver luogo senza il consenso dei creditori, il secondo è il diritto dell' infortunio, nè può per legge venire a chi che sia rifiutato. Quel debitore inonesto però che ricusa di appigliarsi all'uno o all'altro di questi mezzi, o cerca di sottrarsi con frode al tutto o in parte dalle conseguenze di essi, viene dal regolamento anzidetto assoggettato al *processo editale* ed anco all'*arresto personale*. L' importanza dell' argomento di cui parliamo pel commercio e per l' industria, ne inducono a discorrere alquanto estesamente delle discipline particolari a ciascune di queste diverse specie di procedure.

Il *patto pregiudiziale* è una specie di accomodamento, in forza del quale i creditori rimettono volontariamente, o sono obbligati a rimettere, una parte delle loro pretensioni, contentandosi di ricevere soltanto una quota di ciò che è loro dovuto.

Nella legislazione austriaca viene emmesso il patto pregiudiziale quando si verifichino i seguenti estremi cumulativamente.

1.° Uno dei creditori, od un terzo deve assumere in sè il pagamento dei debiti che resideranno dopo il diffalco dell' implorato ribasso.

2.° Il pagamento assunto deve essere più vantaggioso ai creditori di quello ch'essi possano sperare dalle facoltà del debitore.

3.° L'assuntore dei debiti, ossia quegli che si costituisce solvente a carico del debitore, dee obbligarsi od a pagare subito ai creditori, e tenore del patto stipulato, od a prestare idonea cauzione pel promesso futuro pagamento. Egli dee inoltre anche ad istanza di un solo creditore giurare di non avere alcuna secreta intelligenza diretta o indiretta, nè col debitore e suoi parenti, nè con alcun creditore particolare.

4.° Il patto pregiudiziale deve essere accettato dai creditori almeno a pluralità di voti.

È qui da avvertirsi che la pluralità, ossia preponderanza dei voti non si desume dal numero delle persone votanti, ma dall' importo delle rispettive pretensioni. Qualora però le pretensioni di quelli i quali accettano il patto pregiudiziale sieno eguali a quelle degli altri che lo ricusano, dovrà prevalere il numero delle persone.

Che se finalmente i voti di quelli che accordano il ribasso, e degli altri che lo ricusano sono eguali, e per l' importo delle pretensioni, e pel numero delle persone dee prevalere il voto delli ricusanti. Siccome poi il debitore potrebbe deludere la Legge, e procurare una apparente pluralità di voti in favore del patto pregiudiziale facendo comparire dei creditori fittizii, così il Regolamento prescrive che prima che si pronunci che alcuno sia tenuto ad accedere alla pluralità dei voti, devano i votanti maggiori comprovare validamente le loro pretensioni in contesto di un difensore da nominarsi a pluralità di voti dai creditori che ricusano il patto pregiudiziale. La Legge inoltre obbliga il debitore anche ad istanza di un solo creditore a giurare di non avere nascosta cosa alcuna del suo patrimonio; di non aver esposto alcun debito fittizio; e di non avere con alcuno dei creditori in particolare veruna intelligenza ignota agli altri creditori.

I creditori che hanno il diritto di priorità o che sono coperti da un'ipoteca, o da un pegno, e si vugliono attenere unicamente a questo, non sono tenuti ad entrare nella composizione pregiudiziale, ma gli altri creditori sono obbligati ad accedere alla conclusione presa a pluralità dei voti.

Il patto pregiudiziale si dee implorare presso il giudice al quale è sottoposta la persona del debitore.

Avvertasi però che non essendo impartita alcuna giurisdizione personale ai Tribunali mercantili, non sono essi mai competenti negli affari di fallimento, cioè di concorso, di patto pregiudiziale, e di cessione di beni, neppure trattandosi di un debitore commerciante. Ciò venne dichiarato da un Aulico decreto 21 luglio 1818 del Senato Lombardo-Veneto comunicato all' Autorità Giudiziale con circolare 6 agosto dello stesso anno.

Fatta l' istanza pel patto pregiudiziale il giudice dee subito citare di Offizio tutti i creditori, mediante pubblico Avviso, coll'avvertenza che gli assenti, in quanto eglino non avranno diritto di proprietà ovvero ipoteca, verranno considerati come se avessero aderito alle deliberazioni prese dalla pluralità dei presenti. Come debbasi continuare ed ultimare la procedura relativa al patto pregiudiziale dopo pubblicato l' avviso che cita i creditori, il Regolamento non lo dice. Volendo quindi supplire al silenzio della Legge noteremo i principii seguenti.

Nel giorno stabilito dal giudice per la convocazione dei creditori può succedere, o che nessuno dei creditori comparisca, o che tutti i creditori comparsi ricusino il patto pregiudiziale, o che tutti consentano, o che sorga fra loro disparità d'opinione. Non comparendo alcuno il giudice rigetta, mediante Decreto, la domanda del debitore.

Siccome poi non si può domandare il patto pregiudiziale senza dichiarare giudizialmente la propria insolvenza, così il giudice rigettando l' istanza del debitore dovrà senza dilazione aprire il concorso sui beni di lui; è questa una conseguenza necessaria di quanto dispone il § 74 del Regolamento.

Se tutti i creditori comparsi ricusano di aderire al patto pregiudiziale si devono necessariamente seguire le stesse regole. Il giudice quindi rigetta anche in questo caso l' istanza del debitore, ed apre senza dilaziona il concorso. Se tutti i creditori comparsi aderiscono, il giudice pronuncia la ammissione del patto pregiudiziale; in conseguenza tanto i creditori comparsi quanto i non comparsi acquistano il diritto di esigere il loro pagamento dal terzo assuntore, e si assoggettano all'obbligo di soffrire il ribasso stabilito. I creditori però che godono un diritto di proprietà, o che sono coperti d' ipoteca, o da un pegno, sono liberi, o di ettenersi unicamente a questo, o di mettersi alla condizione degli altri aderendo al patto pregiudiziale.

Qualora finalmente insorga fra i comparsi disparità d'opinione, il giudice deve esaminare quali fra le pretese dei ricusanti sieno ritenute per sussistenti e liquide dal debitore, e se queste, calcolate a termini di legge, e confrontate colle pretese degli assenzienti, costituiscono già di per sè la pluralità, o l' eguaglianza dei voti, l' istanza pel patto pregiudiziale deve essere rigettata ed aperto il concorso. Ogni procedura ulteriore riuscirebbe inutile, poichè la preponderanza, od anche la parità dei voti dei ricusanti, esclude il patto pregiudiziale.

Ma se le pretese riconusciute liquide dei ricusanti non costituiscono la pluralità o almeno l' eguaglianza dei voti, il

giudice non può sul momento pronunciare nè per l'ammissione, nè pel rifiuto del patto pregiudiziale. A fine di conoscere da qual lato sia la pluralità dei voti, gli assenzienti devono comprovare validamente le loro pretensioni in confronto di un difensore da nominarsi dai ricusanti. Ciò viene espresso dalla legge, e per analogia si conclude che i ricusanti, le cui pretensioni non sono ammesse dal debitore, devono comprovarle in di lui confronto validamente.

Il giudice quindi dopo avere ricevute a protocollo le dichiarazioni delle persone comparse, e dopo avere eccitati i ricusanti a nominare a pluralità di voti un difensore comune, dà la sua evasione in forma di decreto. Con questo ingiunge agli assenzienti di presentare entro un termine conveniente alle circostanze, e possibilmente breve, le loro petizioni in confronto del difensore comune nominato dai ricusanti; ed ingiunge parimente ai ricusanti, le cui pretese non fossero state volontariamente ammesse, di produrre entro lo stesso termine le loro petizioni, in confronto del debitore, sotto la comminatoria che altrimente non vi si avrà alcun riguardo nel computo dei voti. Le petizioni prodotte in esecuzione del decreto del giudice, danno origine ad altrettante controversie distinte che devono essere trattate e decise coi metodi soliti. Una volta poi che sieno passate in giudicato le relative sentenze, il debitore sull'appoggio di queste, domanda, con petizione formale in confronto dei ricusanti, la ammissione del patto pregiudiziale. I ricusanti producono i loro mezzi di difesa segnendo le solite regole, come se si trattasse di un'altra controversia qualunque, ed il giudice decide mediante sentenza.

Se riscontra la sussistenza di tutti gli estremi voluti dalla legge, condanna i ricusanti ad aderire al patto pregiudiziale, e ciò produce riguardo ai non comparsi il medesimo effetto, come se il patto pregiudiziale fosse stato ammesso immediatamente dopo la sessione dei creditori. Nel caso contrario assolve i ricusanti dalla domanda, e non avendo luogo il patto pregiudiziale, procede all'apertura del concorso. Ad oggetto d'evitare possibilmente le frodi, facilissime a commettersi durante il corso delle procedure relative al patto pregiudiziale, il legislatore dichiara che rispetto alle sostanze del debitore il giudice dovrà dare, sopra istanza anche d'un solo creditore, tutti quei provvedimenti che sono prescritti pei casi del concorso aperto dai creditori.

Dopo concluso il patto pregiudiziale non si può pel ribasso accordato promuovere alcuna pretensione contro la persona del debitore, nè contro l'avanzo del patrimonio, o contro le sostanze da lui acquistate posteriormente al patto pregiudiziale, eccetto se in quanto si fosse per tale riguardo fatta una espressa riserva, o venisse dimostrata una frode intervenuta nel componimento dei creditori.

In forza dei riguardi speciali che esige il commercio, il nostro legislatore ha creduto opportuno di stabilire che quando nel rilevare lo stato attivo e passivo d'un negoziante si scoprisse che i creditori vanno a perdere sui loro crediti più del 12 per cento, si dovrà farne rapporto al Dicastero o Tribunale competente per la soppressione di siffatto negozio mercantile decaduto, qualunque siensi le condizioni che pel componimento dei creditori si venissero a proporre. È per sè evidente che il componimento dei creditori non può liberare il debitore dal castigo quand'egli siasi reso colpevole di azioni che presentano il carattere di delitto, e di grave trasgressione di Polizia.

Quindi se il debitore fosse convinto, o confesso, ovvero per fondati motivi sospetto di frode, dovrà il giudice, malgrado l'accomodamento seguito, procedere contro lui di offizio ed imporgli la giusta pena.

La *cessione dei beni* è un atto col quale un debitore insolvibile abbandonando tutte le proprie sostanze ai suoi creditori, acquista o conserva alcuni diritti determinati dalla legge. Non dee dunque farci meraviglia se i giurescoosulti considerano la cessione dei beni come una specie di benefizio. A termini del Regolamento, questo benefizio della cessione dei beni viene accordato a chiunque per causa d' infortunio, e senza colpa è ridotto all' incapacità di pagare i suoi debiti. I diritti concessi al debitore cedente consistono nelle facoltà di domandare:

1.° D' essere dichiarato libero dall' esecuzione personale.

2.° Che gli sia permesso di ritenere i vestimenti, letti ed altre suppellettili indispensabili a lui, alla moglie ed ai figli non ancora provveduti di sossistenza.

3.° Che sieno pure continuati si a lui che alla moglie ed ai figli, non provveduti d'altra parte gli alimenti assolutamente necessarii, in ragione di 10 sino a 30 soldi al giorno per ciascuno, coll'avvertenza che dopo la di lui morte nè la moglie, nè i figli non avranno alcun diritto a questo provvedimento.

I due diritti d'essere dichiarato libero dall' esecuzione personale, e di ritenere le suppellettili indispensabili possono essere esercitati del debitore ammesso al benefizio della cessione di beni contro tutti i creditori indistintamente.

Il diritto degli alimenti all' incontro può essere esercitato soltanto contro alcuni creditori indicati dalla legge, e sono:

1.° Quelli le cui pretensioni derivano da una donazione, o atto di mera beneficenza del debitore.

2.° I congiunti di sangue ascendenti e discendenti.

3.° La moglie colla quale il debitore si trova in pacifica convivanza, ovvero, se in divorzio, quando questo è seguito per colpa d'essa.

4.° I fratelli e sorelle consanguinei, ed uterini.

Il debitore benchè ammesso al benefizio della cessione dei beni non può però pretendera gli alimenti nei due casi che seguono:

1.° Allorchè egli è in grado di procurarsi da sè stesso le sua sussistenza, il che deve decidersi dal giudice dietro il complesso delle circostanze.

2.° Allorchè i consanguinei ascendenti e discendenti, la moglie, i fratelli e le sorelle abbiano a soffrire eglino medesimi la mancanza del necessario.

I donatarii non essendo compresi in quest' ultima disposizione, ne viene di conseguenza che sono obbligati ed accordare gli alimenti al debitore, quand'anche eglino manchino del necessario, se pure non amano meglio di rinunciare alla loro pretesa.

Chi vuole usare del benefizio della cessione dei beni dee formare un elenco di tutti i suoi creditori, come pure una specifica di tutto il suo avere, ossia stato attivo, e presentare l' una e l' altra al giudice, alla cui giurisdizione è sottoposto, con una supplica, colla quale deve esporre tutto ciò che crede di poter domandare contro i suoi creditori.

Questa supplica, in quanto contiene la domanda dei benefizii legali concessi alla cessione dei beni, presenta il carattere d' una vera e formale petizione. Il debitore quindi in qualità d' attore dee non solo dedurre, ma anche provare di essere ridotto all'incapacità di pagare i

suoi debiti per causa d'infortunio e senza propria colpa, poichè altrimente la semplice negativa dei creditori potrebbe far sì che questi fatti fossero ritenuti per non veri. Il debitore inoltre, se poi non vuole che la supplica gli sia restituita per mancanza di precisione, nella domanda dee specificare chiaramente quali sono le suppellettili che intenda di ritenere, e per quali persone, da quali creditori, a un quale ragguaglio intende che gli siano continuati gli alimenti. La confessione del debito contenuta nell' elenco unito alla supplica per cessione dei beni, fa prova solo contro il debitore, a non pregiudica in alcun modo il diritto degli altri creditori di chiedere la regolare liquidazione, come dichiara l'Aulico decreto 21 luglio 1818 del Senato Lombardo-Veneto. I tribunali mercantili, ai quali non è impartita alcuna giurisdizione personale non sono competenti negli affari di cessione di beni, neppure trattandosi di un debitore commerciante.

Sopra la supplica ossia petizione del debitore, il giudice assegna una giornata per conoscerne il merito, e dopo sentite le deduzioni delle parti, colle regole solite della procedura verbale, decide con sentenza ciò ch' è di ragione, vale e dire, concede o ricusa a termini di legge i benefizii richiesti dal debitore. Quando tutti i creditori comparissero e fossero concordi nell' aderire alla domanda del debitore, la pendenza potrebbe essere terminata anche con una convenzione giudiziale. Il Regolamento vuole che non sia permesso al supplicante alcun raggiro.

Il debitore che intende di fare la cessione dei beni è tenuto anche ad istanza d'un solo creditore di confermare con giuramento la verità dello stato attivo e passivo presentato, e di promettere, pure sotto giuramento, ch'esso pagherà possibilmente i suoi debiti a misura dei mezzi che potrà acquistare in appresso. Qualora pertanto all' atto del contraddittorio alcuno tra i creditori abbia chiesta la prestazione dell' uno o dell' altro, o di tutti due questi giuramenti, il giudice ingiungerà al debitore nella sentenza l' obbligo di prestarli. La domanda del debitore di essere ammesso alla cessione dei beni contenendo necessariamente la dichiarazione giudiziale della propria insolvenza, rende indispensabile il concorso dei creditori. Il giudice è in obbligo d' aprirlo immediatamente e di procedere a quelle operazioni che sono prescritte dalla legge in tal caso. La pendenza sui benefizii legali richiesti dal debitore dee trattarsi a parte, e non sospendere il processo edittale. A termine per altro dell' Aulico decreto 21 maggio 1795, l' arresto personale del debitore non può essere mandato ad esecuzione fino a che non sia decisa la quistione relativa al benefizio della cessione dei beni.

Il debitore ridotto insolvente senza colpa, fatta la cessione dei beni può ritenere sopra la sostanza acquistata in seguito quella porzione che è necessaria al mantenimento proprio, della moglie e dei figli non provveduti altrimenti. È questo un altro vantaggio annesso alla cessione, il quale però non ha luogo che in confronto degli antichi creditori a cui il debitore ha ceduto i suoi beni.

I creditori posteriori possono esercitare i diritti loro sulla sostanza nuovamente acquistata, come se la cessione non avesse mai avuto luogo. La cessione dei beni accordata come un benefizio al debitore sfortunato, non può giovare in alcun modo al debitore che colle sue azioni si è reso meritevole di castigo. Il regolamento quindi dichiara che se un debitore avrà presa la fuga, si sarà oc-

cultato, non potrà dimostrare un vero infortunio, ovvero dopo che gli sarà nota la sua impotenza di pagare, avrà pagato, o coperto alcuni creditori, contratto nuovi debiti, o non avrà manifestato sinceramente il suo stato attivo, e passivo, o finalmente sarà in altro modo colpevole si dovrà procedere contro il medesimo di offizio, ed anche passare all' inquisizione criminale, secondo la natura delle circostanze.

Il *processo edittale*, detto anche più comunemente *concorso dei creditori*, è una procedura giudiziaria con cui vengono decisi i diritti di tutti i creditori di un fallito, o, come dicesi presso di noi, *oberato*, tanto relativamente alla liquidazione dei loro crediti quanto ai loro diritti di preferenza e vengono destinati i beni dell' oberato a pagamento dei creditori medesimi.

Il concorso dei creditori s' apre o per volontà del debitore, o sopra istanza di uno o più creditori, o di uffizio dal giudice.

Si apre il concorso per volontà del debitore.

1°. Allorchè il debitore stesso dichiara giudizialmente la propria incapacità di pagare i suoi debiti. Purchè la dichiarazione dell'insolvenza sia giudiziale può essere o a voce od in iscritto. La stragiudiziale comunque fatta è sempre inutile.

2°. Si apre per volontà del debitore allorchè questi domanda d' essere ammesso alla cessione di beni, il quale benefizio, come vedemmo, è concesso al debitore, che per puro infortunio e senza colpa, trovasi nell'impossibilità di pagare i suoi debiti.

Si apre concorso sull' istanza dei creditori quando uno o più di essi lo domandano con ragione. Se non è manifesto che la domanda sia fondata, ma sembri diretta solo a vessare il debitore, il giudice ordina una comparsa giudiziale nel più breve termine possibile, e ingiunge al debitore di dover cautare i creditori che domandarono l' apertura del concorso, o di formare il suo stato attivo e passivo e presentarlo nella sessione giudiziale. Quando il debitore non cauta legalmente i creditori che hanno domandato il concorso, o non comparisce nel giorno stabilito, o comparendo non presenta il suo stato attivo e passivo, o presentandolo non fa constare la sua solvibilità per soddisfare tutti i creditori, si fa luogo all' istanza pel concorso.

Con queste disposizioni il legislatore assicura l' interesse d' ambe le parti: quello de' creditori ordinando al giudice la massima celerità nel procedere, a fine d'impedire che il debitore abusi della dilazione per nascondere i propri beni o per istipolare atti fraodolenti; quello del debitore, somministrandogli il mezzo di impedire l' apertura del concorso ogni qualvolta non sia effettivamente oberato.

Non esige quindi ch' egli paghi i creditori all' istante, ma si contenta che li cauti, cioè che con pegno, fideiussione o con altra cauzione legale li renda certi di ottenere il pagamento, e prevedendo che una persona, benchè non oberata, può trovarsi nell' incapacità e di pagare e di cautare immediatamente i creditori che domandano l' apertura del concorso, si contenta che il debitore faccia constare la sua solvibilità mediante presentazione dello stato attivo e passivo. Avvertasi però che se per evitare l'apertura del concorso il debitore si appiglia alla strada del pagamento o dell' assicurazione, basti che egli paghi o canti i creditori instanti. Ma se si appiglia invece alla presentazione del suo attivo e passivo, dee far constare la sua capacità di soddisfare tutti indistintamente i suoi creditori. Di fatti nel primo caso i creditori instanti avendo già

ottenuto o assicurato il loro pagamento non hanno più interesse di domandare il concorso, nè il giudice dee procedere d'offizio all'interesse degli altri creditori, che non hanno presentato alcuna istanza. Nel secondo caso, all'incontro, per negare ai creditori instanti l'apertura del concorso, bisogna che il debitore provi l'inutilità di questa misura straordinaria, ossia bisogna che provi d'essere in stato di soddisfare tutti i suoi creditori.

Il concorso si apre finalmente d'offizio dal giudice in due casi, i quali diventano due eccezioni alla regola generale che obbliga il giudice negli affari contenziosi civili, a procedere soltanto dietro una domanda delle parti.

Il primo si verifica quando contro gli arrestati per debiti si manifestano atti esecutivi. Il complesso di queste circostanze venne considerato dal legislatore, come equivalente ad una dichiarazione giudiziale d'impotenza. Bisogna però che la persona si trovi arrestata per debiti e quindi non si avrebbe riguardo agli arresti politici e criminali. Bisogna che i nuovi atti sieno esecutivi, vale a dire, che mandino ad effetto un decreto già definitivamente sanzionato in forza di convenzione giudiziale o sentenza passata in giudicato. Quindi non tutte le petizioni presentate contro un arrestato per debiti autorizzano il giudice ad agire d'offizio pel concorso.

Il secondo caso in cui il giudice deve aprire il concorso d'offizio si verifica quando un debitore, notoriamente oberato, si dà alla fuga, ovvero si tiene nascosto, senza che di ciò apparisca palesamente altra causa fuorchè i suoi debiti. È però necessario che tutte e tre le circostanze accennate, vale a dire, la notorietà dell'insolvenza, la fuga o nascondimento, e la nessuna altra causa apparente, fuorchè quella dei debiti, si verifichino tutte cumulativamente. Quindi avverte l'aulico decreto 5 novembre 1790 che la pubblica voce, o la sola presunzione dell'insolvenza d'un negoziante, anche assente, o di qualche privato non è mai motivo sufficiente per aprire il concorso.

Per determinare presso qual giudice abbiasi ad aprire il concorso, sono fissate le quattro regole seguenti:

1.° Il concorso si dee sempre aprire presso il giudice al quale l'oberato è sottoposto secondo la sua qualità personale ed il luogo del suo domicilio o della sua dimora attuale. Quindi il concorso sui beni di un oberato militare si aprirà presso l'auditore del reggimento cui appartiene; e se non appartiene ad alcun reggimento, presso il giudizio delegato militare austriaco, nel cui territorio ha il suo domicilio, o in mancanza di domicilio, la sua dimora. Il concorso sui beni d'una persona non militare si aprirà presso il tribunale di prima Istanza o la pretura nel cui territorio quella ha il suo domicilio o la sua dimora.

2.° I tribunali di commercio, come il giudice di eccezione, cui è affidata solo la cognizione d'alcune speciali materie, non hanno alcuna giurisdizione personale, quindi non sono mai competenti negli atti del concorso, neppure se l'oberato sia commerciante. Ciò risulta dall'aulico decreto 21 luglio 1818 del Senato Lombardo-Veneto.

Se l'oberato non possede beni lontani in altre provincie, il concorso si apre soltanto presso il giudice personale e si estende a tutti i beni indistintamente ancorchè soggetti ad altra giurisdizione.

Se l'oberato ha beni immobili in altre provincie si dee in ciascuna di queste, per quanto al patrimonio in beni immobili, e mobili ivi esistenti, aprire il concorso avanti il giudice di quel luogo, al quale

l' oberato sarebbe soggetto per la sua qualità personale se egli dimorasse in quella provincia.

Le operazioni che un giudice dee fare all'apertura del concorso possono ridursi a quattro.

1.° La prima consiste nell' ordinare all' atto stesso che si apre il concorso il sequestro, la descrizione e stima immediata di tutte le sostanze del debitore, per quanto spetta al giudice l' aprire il concorso sulla medesima. Il modo di mandare ad effetto questi atti appartiene a quella parte del processo edittale la quale riguarda la liquidazione dello stato attivo dell' oberato.

Colla seconda operazione il giudice dee fare in modo che venga nominato un amministratore, il quale assume tosto l' amministrazione delle sostanze soggette al concorso.

L' amministratore dee prendere cura degli interessi tutti della massa concorsuale ed amministrare i beni che gli sono affidati colla diligenza d' un buon padre di famiglia: egli però non è tenuto a difendere la massa contro le pretese dei creditori, essendo questo un incarico affidato ad un'altra persona, cioè al curatore alle liti.

L' amministratore di regola dev' essere eletto dai creditori; il giudice pertanto dee convocare i creditori a lui noti, o perchè dimoranti nel luogo, o in conseguenza degli atti esecutivi intrapresi prima dell' aprimento del concorso, od apparenti dai registri e libri pubblici dei luoghi nei quali l' oberato possede beni immobili, ovvero da libri di negozio od arte, oppure dallo stato passivo presentato. Qualora le circostanze sieno così urgenti da rendere pericoloso ogni ritardo, il giudice dee nominare d'offizio l'amministratore senza convocare i creditori, avvertendo però di scagliere un uomo

probo e del paese. Dovrebbe necessariamente dirsi lo stesso quando non vi fossero nel luogo del giudice creditori noti ad esso o quando nessuno dei creditori chiamati comparisse alla convocazione.

L' amministratore nominato dai creditori o dal giudice al momento dell' apertura del concorso è puramente interinale.

La terza operazione, cui è tenuto il giudice al momento dell' apertura del concorso, consiste nel costituire senza dilazione un difensore della massa, ossia un curatore alle liti, il quale è destinato a difendere in giudizio la massa concorsuale contro le pretese di qualunque. Quando nel luogo vi sono legali autorizzati al patrocinio delle cause il giudice è obbligato a nominare per curatore uno di questi. Se non ve ne sono, dee scegliere un'altra persona intelligente. Il giudice dee vegliare d' offizio sulla condotta del curatore alle liti, ed in caso che occorresse, costringerlo a continuare gli affari che gli incombono colla debita sollecitudine ed assidua diligenza. L' amministratore de' beni, ed il difensore della massa o curatore alle liti sono due persone ben distinte, riguardo all'incarico loro ed alla loro nomina. Il primo è destinato a prendere cura degli interessi della massa in generale. Il secondo a prender cura degli interessi della massa, nel solo caso in cui si tratti di difenderla dalle pretese proposte in giudizio contro della medesima. Il primo di regola è nominato dai creditori, e soltanto dal giudice, in alcune circostanze, ed in via di eccezione. Il secondo invece è sempre nominato dal giudice, quando si apre il concorso. Vuole la legge che estenda l'opera sua a tutto il patrocinio dell' oberato.

La quarta operazione cui è tenuto il

giudice che primo apre il concorso, consiste nel farne subito partecipazione ai giudici delle altre provincie in cui l'oberato ha degli immobili, affinchè l'apertura del concorso segua anche in questi. Il concorso si apre mediante pubblicazione dell'editto col quale si eccitano tutti i creditori a produrre le loro ragioni entro un tempo determinato.

Importa sommamente che la pubblicazione dell'editto sia sollecita per non lasciar tempo all'oberato di defraudare i suoi creditori. Importa del pari che resti fissato con precisione, il momento in cui il concorso è aperto mediante la pubblicazione dell'editto per poter decidere ogni controversia che insorgesse intorno alla efficacia degli atti praticati dall'oberato stesso od anche dai terzi.

Il regolamento dice soltanto che l'editto si affiggerà e si pubblicherà come sarà di stile in ciascun luogo. La patente sovrana 9 settembre 1785 relativa ai tribunali collegiali ordina generalmente che gli editti debbano affiggersi in tre luoghi differenti, da destinarsi una volta per sempre dal tribunale ove gli sembra più conveniente. Le istruzioni per le preture ordinano invece che gli editti giudiziali debbano sempre pubblicarsi in più esemplari da affiggersi in differenti luoghi, cioè uno dinanzi alla cancelleria, e l'altro in un luogo pubblico della residenza della pretura, ove per lo passato si usava di affiggerlo. Nel caso poi che l'editto concorsuale riguardi un oberato domiciliato bensì in un comune soggetto alla pretura, ma non nel luogo della residenza giudiziale, vuole che si debba affiggere un terzo esemplare dell'editto nel comune dove l'oberato ha il suo domicilio, e precisamente nel luogo in cui sogliono affiggere gli ordini delle autorità politiche. La sovrana patente 9 settembre 1785 esige inoltre che gli editti siano inseriti per tre volte nei pubblici fogli.

E' da notarsi però che la pubblica affissione dell'editto è per sè sufficiente ad aprire il concorso riguardo ai suoi effetti legali. L'inserzione posteriore nei pubblici fogli tende soltanto a maggiormente divulgare l'apertura del concorso già avvenuta.

Le parti essenziali che dee comprendere l'editto sono le seguenti:

I. L'indicazione del giudice o del tribunale che apre il concorso.

II. Il nome, cognome, condizione e domicilio dell'oberato sulle cui sostanze è aperto il concorso.

III. Il nome della provincia in cui il concorso è aperto.

IV. La diffida a tutti coloro che hanno qualche pretesa contro l'oberato d'insinuare le loro ragioni, qualunque ne sia il fondamento.

V. La indicazione del giorno entro il quale i creditori saranno tenuti ad insinuare le loro pretese. La fissazione di questo termine è affidata alla prudenza del giudice, il quale dovrà regolarsi a norma delle circostanze. La legge però vuole che il termine non sia nè maggiore di 6 mesi, nè minore di 30 giorni, comprese sempre le ferie. Si noti inoltre che il termine non dee fissarsi dal giudice in astratto di un certo numero di giorni e di mesi, ma colla indicazione precisa della giornata in cui spira il termine stesso.

VI. Il nome e cognome del curatore alle liti nominato dal giudice, contro al quale dovranno i creditori produrre le loro pretese, e dimostrarne la liquidità.

VII. La comminatoria ai creditori che, mancando di produrre le loro ragioni nel termine stabilito, verranno esclusi dal diritto sulla sostanza soggetta attualmente al concorso, o che verrà in seguito ad

aggiungervisi, in quanto la medesima si trovasse esaurita dai creditori che saranno comparsi, nonostante che loro competesse sopra un effetto esistente nella massa il diritto di compensazione, per modo che in questo ultimo caso saranno tenuti a pagare il loro debito rispettivo verso la massa.

Sono questi gli effetti che produce la mancanza d' insinuazione in tempo debito.

VIII. Finalmente la determinazione di un giorno, in cui i creditori dovranno comparire per trattare fra loro la elezione di un amministratore definitivo, e delle delegazione dei creditori.

Questo giorno deve essere posteriore alla scadenza del termine fissato per la insinuazione, affinchè tutti i creditori interessati possano concorrere alla elezione. Anzi un Aulico decreto 11 maggio 1790 ordina precisamente che la sessione debbe essere stabilita nell' editto pel terzo giorno dopo la scadenza del termine alle insinuazioni; in pratica però non si usa rigorosamente di stabilire il terzo giorno.

I creditori prenotati nei pubblici registri devono essere specialmente avvertiti dell' aprimento del concorso, e per creditori prenotati s' intendono senza dubbio tanto quelli che hanno iscritti i loro diritti nei pubblici libri, quanto quelli che vi hanno una sempliee prenotazione propriamente detta.

L' apertura del concorso produce varii effetti di somma importanza. Il primo si è che l' oberato, dal momento in cui è aperto il concorso, perde l'amministrazione di tutte la sue sostanze, tanto note che ignote, nonchè di quelle che per qualunque eventualità pervenire gli potessero in appresso. Qualunque sostanza, benchè taciuta o nascosta al momento in cui si apre il concorso, o acquistata in seguito dall'oberato è tosto devoluta alla massa fino a che tutti i creditori insinuati in tempo sieno interamente soddisfatti. Questi creditori, considerati in astratto come una persona morale, diventano gli amministratori delle sostanze dell' oberato in quanto sono necessarie al pagamento dei loro crediti. Quindi qualunque fatto dell'oberato posteriore all' apertura del concorso non può mai attribuire alcun diritto ad un terzo sulla sostanza soggetta al concorso o che venisse ad aggiungervisi in seguito, in quanto questa sostanza è necessaria a pagare i creditori anteriori al concorso che insinnarono in tempo debito le loro ragioni. Così, per esempio, se l'oberato contrasse una obbligazione dopo pubblicato l' editto, il creditore non potrà far valere il suo diritto verso la massa concorsuale, vale a dire, non potrà pretendere di essere pagato, nè coi beni spettanti all' oberato al momento in cui si aprì il concorso, nè con quelli che gli pervenissero in pendenza del concorso stesso, ma potrà far valere il suo diritto sui beni della massa che per avventura rimanessero dopo soddisfatti tutti i creditori insinuati, e così pure su quelli che l' oberato venisse ad acquistare dopo terminato il concorso.

Che se l'oberato avesse contratta una obbligazione mentre il concorso già è aperto presso il giudice personale, ma non lo è ancora in un' altra provincia, dove egli possedesse degli stabili, riguardo alla sostanza mobile e stabile posta in questa provincia, il creditore avrebbe senza dubbio la facoltà di far valere il proprio diritto.

Senza l' espresso consenso dei creditori, l' oberato non è autorizzato a domandare neppure il proprio mantenimento sui beni della massa, a meno che non sia stato ammesso alla cessione

dei beni, nel qual caso devono osservarsi le relative disposizioni di legge. Si dee però sempre lasciare all' oberato un godimanto proporzionato di ciò ch' egli si procura colla propria industria per non togliergli qualunque mezzo di sussistenza.

Il secondo effetto dell' apertura del concorso si è che i beni dell'oberato restano devoluti a tutti i creditori, e devono distribuirsi fra loro, secondo i diritti di cui sono in questo momento investiti, senza che alcuno fra essi possa con atti posteriori migliorare la propria condizione, anche se fosse in istato di farlo senza l' intervento dell' oberato.

Di qui ne viene che dal momento in cui è aperto il concorso non può alcun creditore ottenere validamente sopra la sostanza dell'oberato, nè notifica, nè ipoteca, nè qualunque siasi altro mezzo di assicurazione.

Per non errare nella applicazione di questa massima, bisogna distinguere le cause contro l' oberato pendenti in Prima Istanza al momento in cui si apre il concorso da quelle pendenti in Appello o Revisione. Di più tra quelle pendenti in Prima Istanza, bisogna di nuovo distinguere le cause in cui non è ancora chiuso il processo e quelle in cui il processo è già chiuso.

Le cause pendenti in Prima Istanza sulle quali non è ancora chiuso il processo, si devono tutte rimettere al giudice, innanzi al quale pende il concorso. All' incontro nelle cause pendenti in Prima Istanza in cui è già chiuso il processo, l' apertura del concorso non impedisce la decisione, nè la pubblicazione della sentenza, nè la continuazione della controversia in grado di Appello e di Revisione, e qui avvartasi che se il processo è in iscritto lo si dice chiuso dal momento in cui è seguita l' irrotulazione degli atti; e, se il processo è verbale, dal momento in cui è chiuso il protocollo a sentenza.

Riguardo alle cause contro l' oberato pendenti in Appello, o in Revisione l'apertura del concorso non ne sospende il proseguimento. In tutti i casi peraltro gli atti posteriori all'apertura del concorso non devono essere prodotti dall' obarato, nè in confronto dell'oberato, il quale riguardo ai beni componenti la massa concorsuale diventa una persona incapace di stare in giudizio da sè, ma devono essere prodotti invece dai rappresentanti la massa od in loro confronto.

Il terzo effetto che produce l'apertura del concorso consiste nell' obbligare l'oberato ad indicare, e sottoporre senza eccezione al giudice del concorso le sue sostanze. Quindi se l' oberato contro la disposizione del Regolamento tace, e sottrae studiosamente qualche cosa, o si dichiara falsamente impotente a soddisfare i suoi debiti, a fine d' impedire ai creditori la esecuzione, o la percezione degli atti, o per far loro molestia, deve essere consegnato al giudice criminale, il quale procederà contro di lui a seconda del prescritto dalle leggi penali.

Dee praticarsi lo stesso, riguardo a coloro che avendo in mano qualche effetto dell'oberato con intelligenza del medesimo, maliziosamente lo occultano.

Le azioni indicate quando sieno fatte studiosamente e falsamente, vale a dire, con dolo, rendono l' oberato colpevole del delitto di truffa, o stellionato, contemplato dal §. 178 del Codice penale austriaco. Così si rendono complici del delitto medesimo coloro che maliziosamente gli prestano aiuto, e l' uno e gli altri devono necessariamente essere consegnati ai giudici criminali, che soli hanno il diritto, ed il dovere di procedere contro i delinquenti.

La legge ordina inoltre che in qualunque aprimento di concorso il giudice debba esaminare di offizio la intrinseca qualità dell' insolvenza, e ciò può essere considerato come un quarto effetto prodotto dall'apertura del concorso.

Se dall' esame praticato dal giudice intorno alla causa del fallimento, risulta: 1.° Che l'oberato è divennto insolvibile per causa d'infortunio, è cosa evidente che non si può assoggettarlo a verun castigo. 2.° Che l' oberato non è in grado di provare o l' infortunio, o di avere, allorchè contrasse i debiti, creduto con buon fondamento di essere capace di soddisfarli; ed allora lo stesso giudice del concorso dee sottoporlo ad una pena proporzionata. 3.° Se risulta finalmente che l' oberato abbia occultato qualche cosa del suo patrimonio, abbia dati in nota debiti fittizii, od abbia in altra guisa commessa frode, o delusione, si procederà contro di lui in via criminale, e in quest' ultimo caso specialmente potrebbe l' oberato cercare di sottrarsi con la fuga al meritato castigo. Quindi se vi è sospetto di fuga, si dae subito ordinare l' arresto, e se già è fuggito, si dee inseguirlo, e mettere in opera i mezzi opportuni per arrestarlo, rimanendo poi a carico della massa concorsuale le spese occorrenti a tal effetto.

La liquidazione dello stato passivo dell' oberato è affidata specialmente al curatore alle liti. Questi dee progredire specialmente alla liquidazione coi creditori già noti, e cogli altri a misura che s' insinueranno.

Tutte le insinuazioni devono presentarsi in guisa di formale libello, ed in iscritto. Restano dunque assolutamente escluse le insinuazioni medesime a petizione verbale, ancorchè il concorso penda presso un giudice di campagna, ed ancorchè si tratti di una pretesa inferiore alle 500 lire venete. Pel regio Censo contro cui si presentino le petizioni di insinuazione viene il curatore alle liti indicato nell' Editto di convocazione. Ogni insinuazione dà origine quindi ad una particolare controversia, nella quale il creditore insinuante sostiene le parti di attore per l' interesse proprio, ed il curatore alle liti, quelle del regio Censo per l'interesse della massa concorsuale, ossia di tutti i creditori considerati complessivamente come una persona morale. Il creditore dee nella sua petizione dedurre e provare in primo luogo la liquidità del proprio credito, ed in secondo luogo il diritto, in virtù del quale domanda di essere collocato in una tale o tal altra classe, oppure di essere come proprietario preferito a qualunque altro creditore.

Di mano in mano che si presentano le insinuazioni si dovrà tenerne esatta nota tanto nel protocollo giudiziale quanto dal curatore alle liti. Colla scorta di questo registro, subito dopo decorso il tempo prefisso per la insinuazione delle pretese, si forma una specifica regolare di tutte le petizioni presentate, la quale dee poi essere prodotta a suo tempo per la classificazione de' creditori.

Sopra ogni insinuazione prodotta dai creditori nel caso di processo edittale si procede nel modo prescritto per ogni altra petizione. Il regolamento però stabilisce che genaralmente avrà luogo il processo verbale. Si dovrà quindi senza dubbio seguire questa specie di procedura ancorchè il concorso penda presso un tribunale di Prima Istanza ed il diritto insinnato ecceda il valore di Venete lire 500. Nondimeno dalla parola *generalmente* adoperata dalle leggi siamo autorizzati a conchiudere che il giudice può ammettere in via di eccezione anche la procedura in iscritto, se il cre-

ditore insinuante, ed il curatore alle liti sono d'accordo fra loro su questo punto.

Si è già detto che il curatore alle liti nella qualità di regio Censo dee opporsi a tutte le domande insinuate senza sufficiente fondamento per quanto concerne la loro liquidità Siccome però egli potrebbe mancare delle opportune notizie di fatto, così la legge impone all'oberato il dovere di comunicargli tutte le cognizioni e tutti i documenti che possono servire alla difesa della massa. Se poi il curatore alle liti, secondo la interna sua persuasione, non sapesse addurre alcuna eccezione fondata contro la insinuazione dee dichiararlo al giudice in luogo di produrre la sua risposta. Bisogna adunque guardarsi dal credere che il curatore alle liti sia in dovere di contrastare tutte le domande dei creditori, mentre sarebbe assurdo ed immorale nel tempo stesso, il costringerlo a sostenere contro coscienza una opposizione ingiusta.

Abbiamo veduto come si proceda alla liquidazione riguardo ai creditori debitamente insinuati. Riguardo a quelli che nel termine fissato dall' editto non hanno insinuate le loro pretese, bisogna ritenere, dietro principio altra volta accennato, che non possano più essere ascoltati in ordine ai beni della massa.

Avvertasi anzi che il termine stabilito nell' editto non può mai essere prorogato e che il creditore che lo ha lasciato scadere infruttuosamente può ricorrere solo, se avvi luogo, al rimedio della restituzione in intiero.

Risulta quindi manifesto che il giudice dee rigettare di offizio ogni insinuazione presentata dopo la scadenza del termine senza neppure farla intimare al curatore alle liti. Il principio che proibisce al giudice di concorso di ascoltare in ordine ai beni della massa i creditori che non hanno insinuato in tempo debito le loro pretese dee applicarsi anche a coloro, cui competesse il diritto di compensazione, o che avessero ottenuto già contro dell'oberato una Sentenza, o che volessero ripetere dalla massa un credito assicurato con pegno. Di qui ne viene che se il creditore non insinuato in tempo fosse anche debitore verso la massa sarebbe tenuto a pagare il suo debito, non ostante il diritto di compensazione, proprietà, od ipoteca, che altrimente avrebbe potuto esercitare.

Questa disposizione continua a sussistere senza modificazioni di sorta, anche dopo attivato il Codice che annovera la compensazione fra i modi con cui si estinguono le obbligazioni, mentre il §. 1439 del Codice stesso espressamente dichiara che in quanto abbia luogo la compensazione in caso di concorso contro la massa dell'oberato si determina nel Regolamento Giudiziario. La perdita del diritto di compensazione però non riguarda quei creditori che si trovassero in corrispondenza di negozio o commercio col debitore, e avessero in riguardo a questo negozio tenuto un regolare libro di conti, ossia bilancio mercantile Questi creditori non sono obbligati d' insinuarsi al concorso se non in quanto abbiano a proporre qualche pretesa verso la massa per causa di un avanzo ovvero restanza attiva.

Però non sono obbligati alla insinuazione rispetto alle partite attive e passive che risultassero conguagliate e compensate dal libro dei conti, salvo tuttavia l' obbligo di rispondere al patrocinatore della massa, sia sulle regolarità e liquidità del conto, sia su qualunque restanza attiva pretesa del patrocinatore.

Anche il creditore che avesse in pegno una cambiale accettata potrebbe percepire il pagamento dall' accettante alla

scadenza e scontare per tal modo la sua pretesa quand' anche non l' avesse insinuata. Sarà soltanto in ubbligo di restituira fedelmente alla massa l' avanzo eventuale.

Quando sopra tutte le insinuazioni fatte negli atti sino alla scadenza del termine stabilito nell' editto, vennero proferite le relative sentenze, si passa a formare la classificazione di tutti i creditori insinuati. Di regola per procedere alla classificazione bisogna che sia stata pronunciata sentenza in tutti i processi di insinuazione, poichè altrimenti la classificazione resterebbe incompiuta.

Siccome però pochi processi d' insinuazione, od anche un solo potrebbero talvolta ritardare di molto la classificazione con discapito degli altri creditori, così la legge accorda ai creditori medesimi la facoltà di comandare che si proceda subito alla classificazione, offerendo di assicurare l' importo della pretesa o delle pretese sulle quali non è ancora pronunziata sentenza. Questa assicurazione consiste nel guarentire in un modo legale qualunque il pagamento del preteso credito, quando venga giudicato liquido e sussistente, nella stessa maniera che questo pagamento avrebbe avuto luogo se si fosse ritardata la classificazione fino alla emanazione della sentenza. La legge in questa guisa provvede ed all' interesse dei creditori in generale, e a quello del creditore, o creditori sulle cui pretese pende ancora il processo d' insinuazione.

La classificazione è un atto mediante il quale il giudice del concorso stabilisce l' ordine con cui dovranno essere soddisfatte le pretese insinuate e giudicate liquide, distribuendole a questo fine in diverse classi. La classificazione, benchè si faccia in forma di sentenza, non è tale in origine. perchè non toglie alcun diritto ai creditori; essa è soltanto un abbozzo od un progetto con cui il giudice, dietro quanto i creditori hanno dedotto, e provato nella loro insinuazione, indica l' ordine secondo cui egli crede che debbano essere soddisfatti. È libero quindi a ciascun creditore di reclamare contro la classificaziune nel modo e tempo fissati dalla legge, e, come vedremo, soltanto nei punti in cui non è reclamata, la classificazione acquista la forza di sentenza definitiva subito dopo la scadenza del termine stabilito dalla legge al reclamo.

Nella classificazione dee il giudice attribuire a ciascun creditore il diritto che gli compete secondo la legge, e quindi rapporto alla priorità non è obbligato di stare all'ammissione espressa o tacita del curatore della massa.

Tutte le pretese che possono aver luogo contro un oberato si distinguono dalla legge riguardo all'ordine da osservarsi nel soddisfarle, e devono per conseguenza essere distinte dal giudice nella classificazione in una avanti classe, ed in sei classi.

Nell'avanti classe, e prima di tutti i creditori, devono essere posti:

1.° Quelli i quali ripetono un bene immobile o mobile di loro proprietà, che al tempo dell' aprimento del concorso si è trovato esistente in natura presso la massa. Eglino propriamente parlando, non esercitano un diritto di credito, ma rivendicano una loro proprietà sulla quale gli altri creditori non possono vantare azione alcuna.

2.° Quelli che dopo aperto il concorso hanno fatto qualche spesa utile e necessaria; come, per esempio, il patrocinatore e l' amministratore della massa. Questa disposizione è richiesta dalla giustizia, e dall' interesse dei creditori in generale.

3.° I diritti daziarii che restano a pagarsi per merci che esistono ancora pres-

su la massa, in quanto esse bastino pel loro soddisfacimento.

4.° Le pubbliche imposte pegli ultimi tre anni soltanto.

Nella prima classe devono collocarsi quei creditori, ai quali viene attribuito dal Regolamento il diritto di prelazione, e sono:

1.° Le spese necessarie fatte per la sepoltura del debitore.

2.° I danari di ragione militare o dello Stato consegnati all'oberato per causa del suo uffizio, e più non esistenti.

3.° I domestici che hanno prestato servigio al padrone per ricevere il vitto, od il salario, ovvero l'uno e l'altro, rispetto all'importo delle loro mercedi non percepite durante il triennio, da computarsi dal giorno dell'aprimento del concorso in addietro, quand'anche fossero figli dell'oberato, e quand'anche all'aprimento del concorso non si trovassero più al servizio.

4.° I medici, chirurghi, farmacisti per quello che avranno a pretendere dal debitore da un anno, per la cura, ovvero per le medicine somministrate.

5.° Le pretese pei padroni del dominio diretto che hanno verso i livellarii pegli ultimi tre anni, e che derivano appunto dal dominio diretto; solamente però in quanto possono essere soddisfatti col fondo medesimo.

6.° Dee osservarsi lo stesso colla medesima proporzione rispetto alle pretese dei livellarii verso i padroni del diritto.

I crediti della prima classe non possono essere soddisfatti con effetti vincolati ad ipoteca speciale, se non dopo soddisfatti i creditori ipotecarii speciali. A questa regola non sono però soggetti i padroni del diritto, i quali conservano la facoltà di essere soddisfatti anche in preferenza dei creditori ipotecarii speciali.

Il diritto infatti del padrone del dominio diretto è inerente al fondo, ed il creditore che ha ricevuto in ipoteca il fondo già aggravato dal diritto stesso, dee necessariamente sottostare a quelle diminuzioni che ne sono la conseguenza.

Se la massa caduta sotto il concorso non fosse sofficiente a soddisfare tutti i creditori componenti la prima classe, si dee ripartire fra loro, senza alcuna prelazione, in proporzione dell'importo delle loro pretensioni.

Nella seconda classe devono porsi coloro che a norma delle leggi sono muniti di pegno o d'ipoteca sopra la sostanza tutta del debitore, ovvero sopra una parte di essa; ma in riguardo però solamente di quegli effetti sui quali cade il loro diritto di pegno o d'ipoteca ed a misura del tempo in cui l'avranno acquistati. Per quella parte poi cui l'effetto ipotecario non basta per l'intero soddisfacimento devono essere collocati in una delle seguenti classi secondo la qualità delle loro pretese.

Se il credito assicurato mediante l'ipoteca produce interesse per determinare la classe in cui devono collocarsi quelli che fossero dovuti al creditore bisogna attenersi alle regole seguenti. Gl'interessi che decorrono in pendenza del giudizio di concorso hanno la stessa priorità che compete al capitale per cui sono dovuti.

Ciò ha luogo egualmente pegl'interessi di un triennio da computarsi dal giorno dell'apertura del concorso in addietro quando sieno dovuti. Qualora poi l'azione pel pagamento degl'interessi fosse già stata intentata in giudizio prima dell'apertura del concorso e proseguita senza interruzione, compete la stessa priorità che al capitale tanto agli interessi maturati da un triennio, da computarsi dal giorno della presentata petizione giudiziale in addietro, come a quelli

decorsi dopo la presentazione della petizione sino all' aprimento del concorso.

Tutti gli altri interessi, ancorchè dovuti per un capitale assicurato con ipoteca, devono essere collocati nella quinta classe, come vedremo più avanti. Le regole fissate pegl' interessi valgono anche per tutte le annuali prestazioni, e corrisponsioni assicurate con ipoteca sopre un fondo stabile.

Alla terza classe appartengono coloro ai quali il Regolamento attribuisce un diritto di priorità avanti i chirografarii, cioè :

1.° I pupilli e coloro che dalla legge sono pareggiati ai pupilli, allora ed in quanto eglino non sieno assicurati con ipoteca o pegno; quando l'oberato è stato loro tutore, curatore, amministratore, o loro giudice avente la superiore autorità tutoria.

Riguardo ai crediti verso persone che non furono loro tutori, coratori, amministratori o giudici aventi la superiore autorità tutoria, od anche riguardo ai crediti verso le indicate persone che non dipendono dalla loro amministrazione, i pupilli, e coloro che sono dalla legge qualificati come i pupilli non godono di alcune prerogativa speciale.

La nostra legislazione poi non accorda mai loro in verun caso quell' ipoteca legale che era loro concessa dal diritto romano e dalle cessate leggi italiane.

2.° Alla terza classe appartiene in secondo luogo il Fisco per ciò di cui va creditore verso i pubblici impiegati per causa del loro impiego. I crediti del Fisco verso una persona che non è pubblico impiegato, ovvero verso un pubblico impiegato, ma non per causa del suo impiego non godono di alcun diritto di preferenza.

3.° Le fabbriche ed i manifattori degli Stati di sua Maestà, rispetto alle merci da loro fabbricate di telerie, cotoni, sete, corami, vetri, oro ed altri metalli, per i crediti verso i negozianti per quanto trattasi di merci lavorate da detta fabbriche, o manifattori, ed affidate un anno avanti l' aprimento del concorso. Questa disposizione è diretta ad animare, e proteggere l'industria dei fabbricatori e manifattori nazionali, i quali secondo gli usi del concorso trovansi spesso obbligati di rilasciare le loro merci ai negozianti senza esigerne l' immediato pagamento.

È da avvertire però che il diritto di preferenza non compete mai a manifattori e fabbricatori esteri, e che anche riguardo a quelli nazionali non compete loro: se il credito non dipende da somministrazione di merci di una delle classi espressamente indicate dalla legge e da essi fabbricate; se il debitore non è un negoziante; o se il debito esiste da più di un anno, da computarsi dalla apertura del concorso in addietro.

Avvertasi pure che in questo luogo sembra essere corso un errore di traduzione, e che invece *di merci da loro fabbricate di telerie, bombace, cotoni*, ec. pare che debba leggersi, *di merci da loro fabbricate di lino, lana, cotone*, ec.

4.° Appartiene pure alla terza classe ciascun creditore riguardo a ciò che in danaro o merci nell' ultimo anno precedente al fallimento avrà dato a prestito alle soprannominate fabbriche o manifattori degli Stati austriaci pel sostenimento del loro rispettivo negozio. Questa disposizione tende al medesimo scopo della precedente, giacchè spesse volte i manifattori e fabbricatori sono in necessità di ottenere merci, in credenza o denaro a prestito, cautando con ipoteca o con pegno. Anche qui però merita di essere osservato che il creditore non può esercitare il diritto di preferenza se il

credito non dipende da somministrazioni di merci o denaro; se questa non venne fatta pel sostentamento del negozio del fabbricatore o manifatture; o se la data del credito precede di più d'un anno l'apertura del concorso.

5.° Appartiene in quinto luogo alla moglie dell'oberato riguardo alla dote realmente consegnata, e fino allora non ancora restituita, non meno che riguardo alla contraddute promessa, in quanto questa non oltrepassi l'importo della dote numerate, nel caso che le ragioni della moglie non fossero assicurate con ipoteca. Per ben comprendere gli effetti di questa disposizione bisogna combinarla con le prescrizioni relative del Codice civile nel capitolo dei patti nuziali.

Pegl' interessi che decorrono in pendenza del concorso, come per quelli che all' atto dell' aprimento del concorso erano tuttora dovuti, sulle partite collocate nella terza classe, si osservano le stesse regole già stabilite pegl' interessi dei capitali muniti d' ipoteca.

Nella quarta classe deve esser posto il Fisco per quello ch'egli pretende in virtù d' un contratto, e tutti gli altri creditori chirografarii. Anche riguardo agl'interessi dovuti ai creditori della quarta classe si osservano le regole fissate pei creditori ipotecarii. Se i beni non bastano a saziare tutti i creditori della quarta classe devono essere partecipi della rimanente sostanza in proporzione dei rispettivi loro crediti. Il Fisco stesso non potrebbe adunque pretendere di essere soddisfatto in preferenza degli altri.

Alla quinta classe appartengono gl'interessi ai quali la legge non concede una priorità eguale a quella che compete al capitale e così ancore le annue prestazioni al di là dei tre anni. Anche i creditori della quinta classe in caso d' insufficienza dei beni della massa, devono essere soddisfatti senza differenza e solamente in proporzione dell' importo dei loro crediti.

Nella sesta classe finalmente vengono collocati tutti quelli che hanno diritto di esigere dalla massa qualche cosa a titolo lucrativo.

In secondo luogo appartengono alla sesta classe coloro la pretensione dei quali deriva da un semplice atto di beneficenza del debitore, per esempio, i donatarii senza differenza, e secondo le proporzione dei loro crediti.

In terzo luogo, finalmente, vi appartiene il Fisco per le multe aggiudicate al medesimo; mentre anche il Fisco quando domanda il pagamento di una multa cerca di ottenere un lucro e non di evitare un danno.

Nella classificazione il giudice dee dichiarare espressamente che restano esclusi tutti i creditori che non si sono insinuati nel termine a ciò stabilito.

Fatta la classificazione il giudice la rimette per esteso al patrocinatore della massa, e l' amministratore comunica in pari tempo a ciascun creditore per estratto la sua graduazione, colla facoltà al medesimo di vedere la classificazione generale presso il patrocinatore ovvero l' amministratore della massa, o di prenderne copia dalla cancelleria.

In questo modo si evitano e la perdita del tempo, e le spese cui si andrebbe incontro comunicando la classificazione per intiero a tutti i creditori, senza che resti pregiudicato il loro interesse, mentre eglino possono vederla, ed esaminarla tanto presso l' amministratore quanto presso il curatore alle liti ed anche se loro aggrada farsene a proprie spese rilasciare una copia dalla cancelleria.

Dopo intimata la classificazione non

ha più luogo la restituzione nel primiero stato; anzi nel caso che si volesse proporla contro la seguita scadenza del termine assegnato alle insinuazioni dev' essere ricercata entro giorni 14 dietro le regole stabilite nel Capitolo 34 del Regolamento in cui si tratta appunto della restituzione in intiero. Se poi la restituzione in intiero venisse domandata prima della intimazione della classificazione questa non dee perciò tenersi in sospeso, ma le partite posteriormente liquidate vi si dovranno aggiungere in seguito.

Si è già detto più addietro che la classificazione non è una sentenza, ma bensì un semplice abbozzo, o progetto fatto dal giudice; si è detto parimente che i processi d' insinuazione in confronto del curatore alle liti si aggirano unicamente sulla liquidità delle pretese, e che la indicazione che deve fare il creditore nella sua insinuazione per la classe in cui intende di essere collocato, è richiesta soltanto acciocchè il giudice abbia un qualche dato da cui partire nello stendere la classificazione. Questi due principii servono di base alle disposizioni del Regolamento relativamente alle controversie di priorità fra i creditori di cui ora dobbiamo occuparsi.

La classificazione adunque non essendo una sentenza, ne viene che se un creditore si ritiene pregiudicato ne' proprii diritti non dee proporre il suo reclamo al giudice superiore in via d' Apello, ma dee presentarlo invece allo stesso giudice del concorso, ed in via di petizione. Il termine per la produzione del gravame ossia della petizione di priorità è fissato a' 30 giorni che decorrono per ogni creditore dal giorno in cui gli fu intimata per estratto la sua gradazione.

Qualora poi il gravame di priorità riguardasse un creditore inserito addizionalmente nella classificazione il termine per la presentazione decorre dal giorno in cui la classificazione addizionale è stata intimata ai creditori.

Se il creditore che vuole impugnare la classificazione non è in grado di presentare la petizione di priorità nel termine stabilito, dee avanti la scadenza del termine stesso domandare una proroga in confronto di quelli, contro i quali la petizione di priorità dee essere diretta, e dietro una tale domanda il giudice applicherà i principii stabiliti nel capitolo 37 riguardo ai termini in generale. Il creditore che lascia trascorrere infruttuosamente il termine fissato dalla legge alla produzione del gravame di priorità perde il diritto d' impugnare la classificazione, la quale viene così ad acquistare contro di lui la forza di cosa giudicata.

Ogni creditore può riputarsi in diritto d' impugnare la classificazione per due motivi: 1.° per essere stato posto in una data classe, mentre egli ritiene o di dover essere anteposto a tutti i creditori o di dover essere collocato in una classe migliore. In questo caso il creditore reclamante domanda di cangiar posto egli stesso. 2.° Perchè un altro creditore fu collocato in una classe anteriore alla sua quando doveva essere collocato nella stessa classe od in una inferiore; oppure perchè un altro creditore fu collocato nella stessa sua classe quando doveva esserlo in una inferiore; in questo caso il creditore reclamante domanda di far cambiare posto ad un altro creditore.

Cominciando a parlare del primo caso, quello fra i creditori che vuole muovere querela sul punto della priorità e sostenere che gli compete un diritto migliore di quello attribuitogli dalla classificazione, dee nel termine già indicato produrre la petizione ossia il gravame di priorità contro quelli che egli per tal causa

inteode di convenire; io caso diverso resta estinto il suo diritto contro quelli che non ha convenuto. Se adunque ne conviene alcuni, ed altri no, anche riuscendo vittorioso può far valere il luogo migliore a lui assegnato soltanto in confronto dei primi e non dei secondi.

1.° Riguardo ai creditori convenuti l'effetto della classe migliorata dee applicarsi come se il creditore reclamante avesse proposto la sua petizione in confronto di tutti, perchè la di lui negligenza non dee nuocere ai terzi. Di qui si scorge che il creditore reclamante per non pregiudicarsi nei proprii diritti dee presentare il gravame di priorità in confronto di tutti gli altri creditori che nella classificazione furono a lui anteposti o parificati, ed ai quali egli domanda di essere parificato od anteposto.

Il creditore che domanda un cambiamento di luogo nella classificazione dee quasi sempre proporre la sua petizione in confronto di un gran numero di persone. Quindi se tutti i rei convenuti avessero la facoltà di difendersi separatamente l'uno dall'altro, la causa diverrebbe dispendiosa ed imbarazzante al sommo senza verun profitto dei medesimi, giacchè il punto di quistione da trattarsi in loro confronto è un solo, e le ragioni con cui possono combattere la domanda sono necessariamente comuni a tutti. Il Regolamento pertanto vuole che il creditore reclamante nell'atto stesso in cui produce il gravame di priorità per ottenere un luogo migliore di quello attribuitogli nella classificazione, debba con separata istanza domandare che venga fissata una giornata in cui sarà da eleggersi un patrocinatore, in confronto del quale si dovranno fare gli atti ulteriori.

Arrivato il giorno stabilito dal giudice devono i rei convenuti eleggere un patrocinatore comune, e se fossero in ciò discordi, si dee nominare uno che abbia per sè la pluralità dei voti dei rei convenuti presenti, senza riguardo all'importo delle loro pretensioni, e se eglino non ne nominassero alcuno, dee il giudice per decreto, ed a loro pericolo, destinarne uno, esprimendo con esattezza per quali creditori, e contro chi debba egli prestare il patrocinio, e notificandone la nomina al creditore che pretende la priorità.

Stabilito in tal guisa il patrocinatore comune dei rei convenuti, si dee intimare la petizione di priorità, e procedere su di essa come sopra ogni altra petizione, colla sola differenza che il primo termine per la presentazione della risposta e delle altre scritture in causa si dee fissare a soli 14 giorni.

Le spese della lite vanno a carico dei creditori rappresentati dal patrocinatore comune in proporzione delle loro pretese, a meno che i creditori stessi non abbiano fra loro diversamente convenuto.

Il creditore pertanto, che vuole contrastare il luogo assegnato nella classe ad un altro creditore, dee presentare la sua petizione in di lui confronto nel termine generalmente stabilito per la produzione del gravame di priorità. S'egli intendesse di contrastare il luogo assegnato a molti creditori, dovrebbe presentare tante petizioni quanti sono i creditori a cui intende di far cambiare luogo.

Un Aulico decreto 15 gennaio 1787 ordina di terminare con sentenza tutte le cause di priorità colla maggior possibile sollecitudine, mentre succede spesse volte che fino al loro termine bisogna tenere in sospeso tutto il riparto della massa.

Siccome la liquidazione dello stato passivo dell'oberato è specialmente ef-

fidata al curatore alle liti, così la liquidaziona dello stato attivo è specialmente affidata all'amministratore dei beni, il quale è incaricato di conservare gli effetti componenti la massa, di farne seguire la vendita nel modo stabilito dalla legge, e d'impiegarne il ricavato a pagamento dei creditori.

L'amministratore eletto o dai creditori o dal giudice, al momento dell'apertura del concorso, non è che interinale, come si ha già avvertito altra volta, ed è perciò che fra le diverse clausole costituenti l'editto di convocazione, abbiamo annoverata anche quella con cui il giudice fissa un giorno posteriore alla scadenza del termine stabilito alla insinuazioni per la convocazione di tutti i creditori, acciocchè questi votino fra di loro sulla elezione di un amministratore diffinitivo e sulle delegazione dei creditori.

Nel giorno determinato dall'editto, pertanto ha luogo la sessione dei creditori, alla quale devono essere chiamati anche l'amministratore interinale ed il curatore alle liti. In questa sessione i creditori devono in primo luogo o confermare l'amministratore dei beni già nominato interinalmente, od eleggerne un altro. Quando si nomina un altro amministratore, è per sè manifesto che l'amministratore interinale dee consegnargli tutti gli effetti della massa, dee giustificare le mancanze che si riscontrassero negli effetti stessi, e rendere i conti della propria amministrazione. I creditori convocati devono in secondo luogo definire tutti quei punti che hanno un rapporto colla futura amministrazione della massa concorsuale, facendo la stima di tutto ciò che possede e vendendo poscia all'asta in tre successivi esperimenti gli stabili, i mobili e quei crediti che non si fossero potuti esigere. Tutto ciò che non si può vendere al prezzo della stima, si domanda ai creditori se vogliono assumerlo a quel prezzo; e se essi rifiutano si ripete l'incanto di tre in tre mesi.

L'ultima parte del processo edittale riguarda il riparto della sostanza fra i creditori ed il loro pagamento. Di regola nessuno creditore ha diritto di essere soddisfatto prima del riparto della sostanza. Vi sono però due eccezioni. La prima concerne gl'interessi, e le annue prestazioni decorse dopo apertu il concorso, e dovute ai creditori muniti d'ipoteca. Queste devono essere pagate anche in pendenza del concorso col prodotto del pegno, in quanto esso sia a ciò bastante e secondo l'ordine del diritto risultante dai pubblici registri, od altrimenti apparente. La seconda eccezione riguarda quei creditori ai quali incontrastabilmente compete un diritto di priorità. Eglino devono dimettersi quanto prima è possibile senza aspettare il riparto, ed una tale dimissione dev'essere inserita e giustificata negli atti nel modo stesso che troveremo più innanzi indicato parlando dei creditori in generale.

Prima che si venga al riparto della sostanza dee l'amministratore, quando al tempo della sua destinazione non fosse stato propriamente stabilito l'importo della sua mercede, e così pure il patrocinatore della massa, presentare al giudice la nota distinta delle loro competenze, e dare la prova di ciascuna delle operazioni in essa indicate coll'occludere gli atti relativi, su di che il giudice dee sentire la delegazione dei creditori, e se l'importo fosse eccedente, moderarlo anche di offizio. Sarebbe infatti impossibile il procedere al riparto senza conoscere l'ammontare delle somme dovute all'amministratore ed al curatore che sono annoverati fra i creditori dell'avanti classe.

Il riparto della massa può essere o generale o parziale. Il riparto parziale può aver luogo ne' casi seguenti.

1.° Quando pendono lunghe controversie di priorità, ed i creditori si determinano frattanto di lasciare nella massa l'importo dei crediti ancor controversi per dividersi il rimanente.

2.° Quando trovasi tanto numerario in cassa da poter soddisfare i crediti di una intera classe, alla quale spetta incontrastabilmente il diritto di preferenza.

3.° Quando nasce quistione intorno ad un affetto, o bene della massa, pel quale non siavi motivo di sospendere il riparto degli altri beni.

4.° Quando è venduto uno stabile di importanza, il prezzo ricavatone dev'essere diviso fra i creditori aventi diritto di ipoteca sul medesimo in quanto gli altri creditori che li precedono non facciano protesto in contrario.

Acciocchè poi abbia luogo il riparto parziale è sempre necessario che ne faccia apposita instanza il maggior numero dei creditori, almeno di quella classe che lo domanda. Il riparto generale a finale della massa ha luogo ogni qual volta è stata realizzata tutta la sostanza concorsuale. Questo riparto non si sospende per non essersi in tempo, ad in pendenza degli atti di liquidazione esatto, ovvero venduto un qualche credito appartenente allo stato attivo, ma si dee rimetterne l'esazione ai creditori e farne loro l'assegno.

L'amministratore è obbligato di procedere al riparto generale subito dopo realizzato, senza che occorra alcuna particolare istanza dei creditori.

Il riparto tanto parziale che generale deve esser fatto secondo la priorità competente a ciascun creditore in forza della classificazione, e dei sucessivi giudicati.

1.° L'amministratore consegna il riparto corredato di tutti i ricapiti alla delegazione contro ricevuta.

2.° Notifica la fatta consegna al giudice unendovi la ricevuta medesima.

3.° Il giudice indica il giorno, ora e luogo in cui sarà permesso a ciascun creditore la ispezione del riparto.

4.° Si dee pure rendere avvisato ciascuno dei creditori esistenti nel luogo del giudice, od ivi rappresentati da un procuratore.

L'amministratore notifica al giudice l'eseguita consegna del riparto col mezzo di una istanza contenente la indicazione voluta dalla legge e corredata dalla ricevuta della delegazione, ed il giudice ne dà notizia ai creditori col mezzo di un decreto circolare. Giova avvertire che questa circolare dee intimarsi a tutti i creditori indicati dalla legge sia o non sia loro assegnata nel riparto una quota di pagamento, perchè tanto gli uni quanto gli altri hanno un eguale interesse di esaminarne la regolarità.

È permesso a ciascun creditore di leggere presso la delegazione ed esaminare l'atto di riparto, di produrre giudizialmente le eccezioni che avesse in contrario, proponendo, p. e., che non è stato notato il vero importo del suo credito; che non forono computati tutti i beni della massa; che venne notato come creditore chi non lo è, o lo è soltanto per una somma minore; che si è alterato l'ordine stabilito dalla classificazione e dai successivi giudicati proferiti sulle quistioni d'anteriorità, e così discorrendo.

Un creditore che vuol fare delle eccezioni contro l'atto di riparto dee proporle entro 14 giorni dal momento in cui gli fu intimata la circolare del giudice che lo avverte del giorno, luogo, ed ora

in cui comincia ad essere ostensibile l'atto di riparto, altrimente non può essere ascoltato. Questo termine è assolutamente perentorio, nè sta in arbitrio del giudice il prorogarlo. Chi lo avesse lasciato trascorrere infruttuosamente non avrebbe altro rimedio che quello della restituzione in intiero quando si verificassero a suo favore gli estremi richiesti dalla legge a questo uopo.

Le eccezioni prodotte contro il riparto devono decidersi sentiti prima quei creditori che vi hanno interesse. Il creditore reclamante dee adunque dirigere la sua domanda contro l' amministratore, e contro tutti i creditori che verrebbero a risentire un qualche discapito dall'ammissione della eccezione proposta. Il giudice, ricevuta la domanda, ricerca alla delegazione l' atto di riparto coi relativi allegati, e destina una giornata pel contraddittorio, dietro il quale se non riesce a conciliare le parti, pronunzia la sua decisione sulla sussistenza od insussistenza delle eccezioni proposte.

Quando non siasi prodotta entro 14 giorni alcuna eccezione contro il riparto, o quando le eccezioni prodotte sieno già state decise, la delegazione rimette l'atto di riparto da essa prima sottoscritto al giudice presso il quale dee restare. All' amministratore però se ne consegna una copia coll' ordine ch' egli paghi in conformità, e senza ritardo i creditori che s' insinueranno.

L' amministratore, in esecuzione dell' ordine ricevuto, paga ai creditori di mano in mano che si presentano la somma che venne loro assegnata nel riparto. Se il creditore riceve l' intero pagamento del suo credito l' amministratore prima di soddisfarlo dee esigere la restituzione de' chirografi, o polizze sui quali il credito è fondato, e la consegna degli atti di liquidazione. Se poi il creditore riceve il suo pagamento soltanto in parte, non si può esigere da lui la restituzione de' documenti, perchè può averne bisogno anche in seguito qualora l' oberato diventi in altro momento capace di soddisfarlo del residuo del suo credito. L' amministratore pertanto lascia i documenti in mano del creditore, ma dee notare esattamente, sopra il chirografo o polizza originale dell' obbligo, l' importo del fatto pagamento.

In ambedue i casi poi l'amministratore dee ritirare dal creditore pagato in tutto o in parte la relativa quietanza.

Se vi sono dei creditori che lascino trascorrere il termine di tre mesi senza insinuarsi per ricevere il loro pagamento, l'amministratore deposita per la giudiziale custodia la somma loro spettante dietro il riparto. Il deposito però deve essere fatto riguardo a ciascun creditore separatamente, e quegli che vuole in seguito ritirarlo, dee rivolgersi direttamente al giudice ed adempiere in di lui confronto a quanto gl'imponeva la legge in confronto dell'amministratore.

Quando il concorso viene aperto in diverse provincie, tanto i giudici del concorso come gli amministratori della massa devono mantenere fra loro una continua corrispondenza, acciocchè nessun creditore venga a conseguire nelle diverse provincie il pagamento di somma maggiore di quella che gli è dovuta.

L' ultima operazione cui è tenuto l' amministratore insieme alla delegazione consiste sul presentare al giudice una esatta relazione dei pagamenti e depositi effettuati, dimostrando di avere eseguito quanto gli prescriveva la legge, e di non aver più nulla in mano della sostanza concorsuale. Per effettuare questa dimostrazione, la relazione dev' essere accompagnata da documenti giustificativi, vale a dire, dalle quietanze rilasciate da

ciascun creditore, da chirografi restituiti, dagli atti riconsegnati, o finalmente dalla ricevute giudiziali delle porzioni depositate per la giudiziale custodia. Il termine a produrre questa relazione è di tre mesi, decorribili dal giorno in cui la copia dell'atto di riparto venne spedita alla delegazione.

Questo termine però non è di rigore, in molti casi sarebbe anzi impossibile l'osservarlo, perchè i creditori possono presentarsi sino alla fine del terzo mese, ed è necessario un tempo posteriore acciocchè l'amministratore depositi in giudizio la somma non pagata, stenda la relazione, la comunichi alla delegazione, e questa la esamini. Il giudice adunque dee accordare una proroga conveniente ogni qual volta le circostanze lo richieggano.

Il giudice esamina attentamente la relazione. Se vi trova una qualche mancanza od irregolarità ne ordina la restituzione all'amministratore ed alla delegazione per le correzioni opportune. Se trova invece che il pagamento dei creditori sia stato fatto a dovere ed in conformità dell'atto originale di riparto ritenuto in giudizio, dichiara finito il concorso.

Per determinare poi quali diritti in caso di concorso competano agli stranieri creditori dell'oberato, la legge fissa la regola generale che ai sudditi degli altri Stati esteri in ordine ai loro crediti si dee accordare trattamento eguale a quello dei nazionali, eccettuato se il credito riguardasse sudditi di uno Stato che ai sudditi della Monarchia austriaca non accordasse diritto eguale a quello che accorda ai proprii sudditi, nel qual caso si dee osservare esattamente il reciproco.

Per non errare nell'intelligenza di questa disposizione bisogna distinguere due sorta di reciprocità: *assoluta* che si verifica quando si trattano i forestieri presso di noi, come sono trattati i nostri nel paese a cui lo straniero appartiene; *relativa*, che ha luogo quando il forestiere da uno Stato è trattato come tratta questo i sudditi proprii. Questa seconda specie di reciprocità è quella ch'è adottata in generale dalla legislazione austriaca, e lo è pure in caso di concorso.

Nascendo dubbio se nello Stato a cui lo straniero appartiene si lasci godere ai sudditi della Monarchia austriaca un diritto eguale a quello dei proprii sudditi, il forestiere è tenuto a somministrarne la prova colla produzione di documenti della sua Superiorità.

Dietro un Aulico decreto 6 agosto 1817 del senato Lombardo-Veneto i documenti da prodursi dallo straniero consistono in una reversale munita della solita firma ed apposizione del sigillo, e rilasciata dal rispettivo giudice di quella provincia, ovvero di quel distretto in cui il suddito estero è domiciliato, che certifichi non farsi differenza alcuna tra i sudditi dello Stato ed i sudditi austriaci, riguardo al diritto di cui si tratta.

Allorchè in forza della procedura esecutiva contro i beni del debitore di cui abbiamo parlato finora, l'attore non arriva ad ottenere il suo soddisfacimento, la nostra legislazione lo autorizza a rivolgere l'esecuzione contro la persona stessa del debitore, ed a chiederne l'arresto personale.

Qualora pertanto nell'atto di eseguirsi l'oppignorazione non si trovasse presso il reo alcuna cosa pignorabile, o che i mobili pignorati fossero insufficienti a coprire l'interesse dell'attore, dee il giudice, sopra istanza del creditore, corredata del relativo certificato del cursore, ingiungere al reo la notificazione di tutto il suo avere entro tre giorni, sotto pena di personale arresto. Scaduto in-

fruttuosamente il termine dei tre giorni, il giudice, ad ulteriore istanza dell'attore, accorderà la catturazione del reo, e la farà quindi eseguire conforme sarà di pratica nel luogo.

Notisi adunque. 1.° Che avanti d' essersi ricercata ed effettuata la pignorazione giudiziale, non può mai aver luogo l' istanza o il precetto giudiziale per la notificazione di tutto l' avere, come venne dichiarato anche da un Aulico decreto 29 gennaio 1790.

2.° Che quando il cursore non trovasse cosa alcuna pignorabile o soltanto mobili insufficienti a coprire l' interesse dell' attore, dee subito rilasciargliene il relativo certificato, e sull' appoggio di questo, l' attore può domandare immediatamente al giudice d' ingiungere al reo la notificazione di tutto il suo avere.

3.° Che se il reo entro tre giorni notificando tutto il suo avere indica beni sufficienti a coprire l' interesse dell' attore, e sui quali possa questo dirigere l' esecuzione, l'arresto personale non deve essere più decretato.

Le rendite vitalizie del reo si devono riguardare qual mezzo sufficiente a coprire l' interesse dell' attore, e per conseguenza liberano il reo dall'arresto personale, sempre che l' attore ne possa conseguire la sua soddisfazione in tre anni, o che il medesimo le abbia accettate prima in pagamento. E' per sè evidente che l'arresto non può essere ordinato contro quelle persone che per disposizione di legge non sono soggette a questa specie di esecuzione; tali sono i militari e le persone addette a rami di amministrazione militare, a termini della Patente 25 ottobre 1698 espressamente attivato anche nel Regno Lombardo-Veneto in forza della sovrana Risoluzione 24 maggio 1816, come vedremo.

Se il debitore non ha mezzi per procurarsi la sua sussistenza, non può continuare il di lui arresto se non in quanto il creditore gli presti gli alimenti, i quali non possano mai oltrepassare la somma di soldi 20 nè importar meno di soldi 10. A questo fine il giudice nel decreto con cui ordina l' arresto stabilisce anche la somma giornaliera da pagarsi pegli alimenti del reo ed ordina all'attore d'anticiparla di tempo in tempo se pure vuole che l'arresto continui. Allo stesso creditore non si può accordare di nuovo l'arresto di un debitore messo in libertà per causa di non contribuito alimento.

Nessuno può essere detenuto nell' arresto per causa di debiti al di là di un anno, sempre che l'arresto siasi sostenuto senza interruzione e al luogo ordinario di arresto. Per nuovi debiti contratti dopo passato l' anno dell' arresto, può nuovamente aver luogo l'arresto per un anno. Allorchè il debitore avrà indotto il creditore alla sovvenzione od all'accettazione della sua sostanza, per mezzo di false rappresentazioni ovvero agito dolosamente in altro modo, dovrà il giudice procedere di offizio, secondo le leggi vigenti in materia criminale. Queste azioni rendono il debitore colpevole del delitto di truffa; egli dunque deve essere processato e punito a termini del Codice dei delitti.

Nella procedura esecutiva bisogna per ultimo ritenere le seguenti due regole generali.

1.° Ogni volta che il creditore, dopo ottenuto il pegno giudiziale, vuole ulteriormente procedere negli atti di esecuzione, dee in ciascuna istanza provare quali atti esecutivi sieno preceduti. Quindi, per esempio, nell' esecuzione contro gli stabili, il creditore nell' istanza per la stima dovrà provare che è seguito il pignoramento, nell' istanza per la subasta

dovrà provare che è segnito il pignoramento e la stima.

2.° Tutte le ordinazioni che emanansi dal giudice per accordare o commattere l'esecuzione devono essere munite delle solite legalità. Il testo tedesco del Regolamento esige che espressamente queste ordinazioni sieno munite del sigillo d'ufficio, ed al testo si uniformano le istruzioni per le Preture del Regno Lombardo-Veneto, dichiarando nel §. 61 che gli attergati coi quali si accorda l'esecuzione devono essera muniti del sigillo giudiziale.

(RACCHETTI—ADOLFO TREBUCHET.)

FALO'. Fuoco di stipa o d'altra materia che faccia gran fiamma e presto, e per lo più fassi per segno d'allegrezza, ma talvolta ancora per segnali od altro.

(ALBERTI.)

FALSAGAGGIA. V. ACACIA.

FALSA-GALENA. Nome dato ad una blenda somigliante alla galena, ma che a distinzione di questa, si appanna coll'alito.

(BOSSI.)

FALSARIGA. Foglio rigato o lineato di nero che si pone sotto quello dove si scrive per fare i versi diritti, camminando sopra quel segno che per trasparenza si vede.

(ALBERTI.)

FALSIFICARE, FALSIFICAZIONE. Allorchè un prodotto della natura o dell'arte è dotato di tali proprietà da renderlo utile ai bisogni della vita o delle arti, l'inonestà e la avidità di guadagno studiansi spesso di imitare le sue esterne apparenze ad oggettu di ingannare gli inesperti ed i creduli. Da questa colpevole frude ultre al danno diretto che ne ha l'acquirente che riceve e paga una cosa per l'altra, parecchii danni indiretti risultano eziandio, imperciocchè, se gli oggetti falsificati sono in qualche abbondanza ed hanno grande somiglianza coi veri, mettuno questi in discredito facendo che loro si attribuiscano i difetti o quella poca efficacia che negli altri si osserva. Questo danno è ancora maggiore per le manifatture, i falsificatori delle quali studiandosi di imitare gli involucri ed i marchii delle migliori fabbriche tendono a far perdere a queste quella buona fama e quella generale confidenza che con molti anni di illibata onestà, e forse anche con notabili sacrifizii, si procurarono. Le leggi che proteggono quindi il commercio e l'industria dovrebbero severamente punire queste colpe. Parlando in quest'upera di quelle sostanze che più sono alla falsificazione soggette abbiamo sempre indicatu anche i mezzi di riconoscerla.

(G.**M.)

FALSIFICAZIONE *dei caratteri*. In qual modo questa si faccia, vedemmo all'articolo FACSIMILE, ed i periti caligrafi dall'accurato confronto dei caratteri giungono a riconoscere se sieno questi o no della medesima mano. Se il falsificatore non è molto franco nel suo delittuoso artifizio segna talora prima le lettere con la matita per poi passarvi sopra l'inchiostru; in tal caso un chimico reagente che faccia sparire l'inchiostro lascia intatti i segni della matita e palesa con ciò evidentemente la frude. Spesso i falsificatori di caratteri cancellano eglino stessi qualche parola o perchè giova loro il sopprimerla o per sostituirvene un'altra. L'usu degli INCHIOSTRI *indelebili* evita un simile inconveniente.

(G.**M.)

FALSITÀ. Dicesi dagli architetti lo stato di ciò che poggia in FALSO (V. questa parola).

(ALBERTI.)

FALSO. Gli architetti dicono *posare*

in falso que' membri di un edifizio che stanno fuori del perpendicolo o della parta destinati a reggerli.

(*Voc. della Crusca.*)

Falso. In marineria serve sovente questo aggettivo per indicare alcuni oggetti di supplimento o di precauzione. Così diconsi *falso baglio* e *buglio di falso ponte* ciascheduno di quelli che sostengono il falso ponte, o ponte di mezza stiva; *falso flocco* quello cha si inserisce allo straglio di paranchetto; *falso fianco*, quello che regge meno dell'altro alla forza della vela; *falso ponte*, quello che si fa ad alquanti piedi sotto il ponte nelle navi e nelle fregate, e che non si estende a tutta la lunghezza della nave, per acquistare dello spazio da farvi dei depositi; *falso straglio*, *folsa trozza*, *false moniglie* e *false sartie* o *paterassi*, ad altrettante manovre che servono di precauzione per coadiuvare all'azione dello straglio, della trozza, ec. e per fare le loro veci nel caso che si rompessero.

(Stratico.)

Falso *ametisto*. Spato fluore violetto; il verde dicesi *falso smeraldo*, il turchino *falso zaffiro*, il giallo *falso topazio*. Quest'ultimo però tiene anche il nome di *quorzo iaolino giollo*, come pure il turchino porta il nome di *zaffirino* o *falso zaffiro*.

(Bossi.)

FAMIGLIA. Specie di barchetta. V. Sciàtta.

(Alberti.)

Famiglia *di curve*. Dicono i geometri d'una classe di corve di differenti ordini o specie le quali tutte sono definite colla medesima indeterminata equazione in modo diverso secundo i differenti loro ordini.

(Alberti.)

FANALE *dei fori*. Abbiamo a lungo parlato nel Dizionario del modo come si andarono a mano a mano perfezionando i fanali dei fari, e come siasi truvato assi utile di renderne intermittente la luce facendo girare sopra un pernio le lampane stesse, dei riverberi, una specie di lenti o degli occultatori. Giova qui accennare come il nostro Aldini avesse da molti anni proposto di far in guisa che gli occultatori della luce dei fari si movessero qnasi da sè pel solo effetto della corrente d'aria prodotta dal calore della lampana. Era questa un'applicazione di quei giocherelli, da gran tempo notissimi, cha vedonsi pure in molte sale di fisica, i quali consistono o in alcuna alie posta in direziona inclinata intorno ad un pernio verticale, o in una spira di metallo leggera od anche di carta, i quali oggetti tutti posti al di sopra di una lampana o di un braciere accesi vengono fatti girare dall'urto che viene loro dato dall'aria che ascende per essersi resa più leggera riscaldandosi al contatto della fiamma o delle braci. Certamente questa maniera di muovere gli occultatori dei fanali pei fari sarebba di tutte la più semplica; ma è da notarsi che nei fari ad intermittenza che ora si hanno, è stabilito a fatto pubblicamente noto a quali intervalli la luce si mostri e sparisca, e la notizia di questo tempo riesce ai naviganti utilissima per distinguere un faro dall'altro. A questa esattezza non crediamo cha potrebbero neppure approssimativamante pretendera i fari dall'Aldini proposti, imperocchè gli occultatori di essi cammineranno sempre più o meno velocemente secondo la forza del calore della lampana, il quale dipende da molte circostanze minuziose difficilissime a regolarsi. Così l'altezza e grossezza del lucignolo, la qualità dell'olio, la temperatura atmosferica, i movimenti stessi dell'aria, devono, a nostro parere, impedire quella rigorosa uniformità di moto

che nei fari a intermittenza si esige. Perciò lo stesso Aldini aveva riconosciuto l'inesattezza del mezzo da lui proposto, il quale tuttavia crediamo potere utilmente servire in alcuni casi particolari, o forse anche ridursi a moto uniforme con un opportuno meccanismo regolatore analogo al pendulo conico applicato da Watt con sì grande vantaggio alle macchine a vapore. Questa maniera di rendere intermittente la luce dei fari venne nuovamente proposta, non ha guari da Luigi Magrini.

Oltre alle lampane ad olio che indicammo adoperate nei fanali di Ami Argand, di Bordier e di Fresnel, altri mezzi vi hanno per illuminare i fari e sono questi l'uso del gas idrogeno e quello dei corpi in ignizione.

Per dare un' idea del modo di adattare la illuminazione a gas ai fari e dei vantaggi che se ne ottengono daremo qui la storia dell'applicazione di essa a quello di Danzica.

Un tempo illuminavasi questo faro con due bracieri a carbon fossile, la luce dei quali però riusciva assai debole e grandemente diminuiva ne' tempi asciutti. Ciò indusse, nel 1817, a sostituire ai bracieri delle lampane a riverberi di riflessione e delle candele. Questa maniera di illuminazione lasciava tuttavia molto a desiderare, poichè qualunque si fosse la sorveglianza veniva spesso male eseguita nelle lunghe notti dell' inverno, quando appunto era più necessaria. Per conseguenza il governo si decise di sostituire alle candele dei lumi a gas. Per fare un saggio misersi dapprima candele grosse 2 pollici (0^{m},054) in faccia ad un riverbero, e si accese del gas nell'altro. Questo brillò di un vivo splendore mentrechè invece le candele non davano che un leggero bagliore. I due fuochi sono separati da una distanza di 274 piedi (89^{m},10); il primo innalzasi a 59 piedi (19^{m},17), il secondo a 67 (21^{m},76) al di sopra del livello del mare. Nullameno alla distanza di un miglio sembra che sieno alla stessa altezza. Il fuoco più elevato è posto sopra una torre, l'altro sopra una impalcatura di legname. Ciascuno di questi due fari ha un grande riverbero a tre riflettitori parabolici riavvicinati in forma di semicircolo, ciascuno di 20 pollici (0^{m},54) di diametro, o, a meglio dire, di larghezza, e di 8 pollici (0^{m},217) di profondità, e per ogni riverbero vi sono tre fiamme di gas. L' apparecchio per isviluppare il gas è stabilito in un piccolo edifizio vicino a ciascun faro. La torre riceve il gas da un tubo di rame lungo 120 piedi (38^{m},98), e la impalcatura di legname da un tubo lungo 321 piedi (104^{m},27). Le storte sono lunghe 4 piedi e 6 pollici (1^{m},46) su 9 pollici e mezzo (0^{m},244) di diametro, potendu ciascuna contenere 60 libbre (29$^{chil.}$,4) di carbon fossile, e dare per ogni carica 195 piedi cubici (6$^{m. c.}$,684) di gas, sicchè sono 3 piedi cubici e un quarto (111$^{lit.}$,4) per ogni libbra (0$^{chil.}$,49) di carbon fossile. Le due storte danno quindi 380 piedi cubici (13$^{m. c.}$,368) di gas che è una quantità sufficiente per le sei fiamme dei due fari anche nelle più lunghe notti d' inverno che sono di 15 ore. Le fiamme del gas hanno due pollici (0^{m},054) di diametro, e 4 (0^{m},108) d' altezza e per accrescerne la luce si fanno loro formare due cerchi concentrici l'esterno dei quali ha il diametro di 5/8 di pollice (0^{m},07) e l'interno di 3 ottavi (0^{m},010). Nel primo anello il gas esce per 28 fori del diametro di un quarto di linea (0^{m},0005) e nel secondo per 12 simili. Del rimanente la figura dei becchi è quella stessa che pei becchi all' Argand. Tenendo conto del combustibile che occorre per riscaldare ed accendere gli apparecchii e le 120

libbre ($58^{chil.}$,74) di carbon fossile che uccorrono per ottenere il gas, si vede che per ogni notte il consumo è di 220 libbre ($107^{chil.}$,64) di carbon fossile. Un carico di qoesto carbone, di circa 75 quintali al momento in cui venne adottata questa illuminazione, costava a Danzica 35 scudi di Prussia ($123^{fr.}$,55); quindi il combustibile necessario per l'illuminazione durante una notte, viene a costare uno scudo e 4 grossi ($4^{fr.}$,24). Dapprima adoperavansi per ogni lampana due candele, sicchè ne occorrevano 4; avevano queste due pollici (0^{m},054) di diametro ed 8 (0^{m},237) di lunghezza nè duravano che la metà delle notti invernali. Quindi per ogni notte occorrevano 8 candele che pesavano circa 5 libbre ($2^{chil.}$,45) e venivano a costare 4 scudi e 8 grossi ($5^{fr.}$,54). Col gas si ottennero 6 fiamme di più e nondimeno le spese diminuirono di 3 scudi e 4 grossi ($11^{fr.}$,30); per le sei fiamme aggiunte sarebbe stata necessaria ogni notte una spesa di 6 scudi e 20 grossi ($24^{fr.}$,72), e con tutto ciò non si sarebbe ottenuta che una luce 5 volte minore: il guadagno fu dunque evidentemente assai grande. Il primo stabilimento degli apparecchii pel gas non costò che 1700 scudi ($6001^{fr.}$,00). Drummond, iogegoere inglese, propose di far uso d'una palla di calce per illuminare i fari, e le transazioni filosofiche del 1830 annunziarono ottimi risultamenti di esperienze fattesi a tal uopo. L'apparato consisteva in una piccola pallottola di calce fissata alla cima di un filo di platino che riceveva parecchii getti accesi d'un miscuglio di idrogeno ed ossigeno. Questo semplice apparato dava, a quanto dicevasi, una luce di straordinaria bianchezza, visibile a grande distanza e molto economica, e si parlava di farne l'applicazione ai fari delle coste della Gran Bretagna.

Questa maniera di illuminazione dei fari col mezzo della ignizione dei corpi ci sembra poter un gioroo offrire assai grandi vantaggi, e certo molti saranno dello stesso nostro parere allorchè sappiano che negli esperimenti di Drummond sopraccitati la luce della pallottola di calce arroventata vedevasi alla distanza di 66 miglia (V. fiamma, ignizione).

(Pelouze — G.**M.)

Fanali *sull' asta*. Quelle lanterne che portansi in cima ad un'asta nelle processioni. (Alberti.)

FANGHIGLIA, FANGO. Abbiamo accennato nel Dizionario gli inconvenienti che presenta il fango nelle città ed alcuni usi che di esso possono farsi. Il più importante però e del quale non si è ivi parlato, è quello di usare del fango per concimare i terreni od abbonirli. Il fango argilloso può molto giovare per le terre sabbiose, e viceversa il fango sabbioso per le terre argillose; ma il grande vantaggio si ha quando adoperasi il fango come concime. Un abile coltivatore dee quindi darsi ogni cura per raccogliere il fango delle strade pubbliche, ove mescolato si trova con lo sterco cavallino e bovino, come pure quello delle strade del suo villaggio, del cortile della sua casa, più carico ancora degli stessi letami. Farà ancora di più, se gli sarà possibile; dirigerà le acque piovane cha lavano quelle vie, verso un vasto fosso stabilito nella sua proprietà, ed ogni anno ne leverà il fango in esso accumulato. Questo fango sarà un concime eccellente, specialmente se rimasto sarà per un anno intiero esposto all'aria, essendo spesso rivoltato, perchè possa assorbire più facilmente i gas atmosferici, e quindi dare in istato solubile il terriccio che contiene.

Il fango delle grandi città oltre alle sostanze animali e vegetali, contiene anche

una quantità grande di ferro nello stato metallico che decomponendosi separa dell' idrogeno solforato e fosforato e da ciò nasce quell'odore infetto che da esso emana. Esistono regolamenti di polizia che vietano a Parigi d'adoperare questi fanghi negli orti coltivati a legumi, per timore che comunicare possano a quei vegetabili un sapore cattivo, una qualità malefica, e punto non dubitiamo che adoperati freschi producano il primo di questi effetti, come lo prova l' esempio dei coltivatori e vignaiuoli circonvicini che recano le produzioni loro al mercato. Mangiaronsi spesse volte patate, piselli, rape che ne avevano tutto il gusto, e si vide un trifoglio che era stato seminato sopra un terreno abbondantemente concimato con questo mezzo, essere rifiutato dai cavalli e dalle vacche. E' cosa generalmente conosciuta in Argenteuil, e Sorena ed anche altrove, che il vino di quelle viti che hanno ricevuto troppo di questo concime, si riconosce facilmente al solo odorato, e tanto più facilmente al sapore. Non è però così, quando questo fango rimase esposto per un anno all' aria, e soprattutto quando stratificato venne con terra e con sostanze vegetali. La maniera con cui si suol fare la disposizione con dispendioso trasporto, non supplisce a questo scopo che imperfettamente; ma la necessità di calcolare nelle operazioni agrarie è un ostacolo ai miglioramenti desiderabili in tale argomento. E' cosa molto osservabile, che a Parigi lo sgombramento dei fanghi è d' una spesa immensa; che a Lione lo sgombramento medesimo non costa quasi niente, perchè gli abitanti delle campagne vicine s' incaricano per proprio vantaggio di trasportarne la massima parte; e che a Ginevre esiste per questo sgombramento un appalto, il quale rende alla comune un profitto considerabile. Lo stesso succede quasi in tutte le città della Fiandre.

I fanghi di Parigi passano per un letame assai caldo; e di fatto la quantità grande di sostanze animali, che in essi ritrovasi, dee somministrare del carbonio abbondantissimo, e vi sono anzi alcune di queste sostanze, come i capelli, le lane, le corna, le ossa spugnose e simili, le quali vanno decomponendosi con tanta lentezza, che agiscono perfino dieci o dodici anni dopo sotterrate.

In parecchie città d' Italia ed anzi quasi in tutte girano degli uomini che raccolgono con carriuole il fango e le spazzature delle medesime. Le vigne dell' estuario di Venezia, di Chioggia, di Pelestrina e de' luoghi circonvicini concimansi con queste spazzature lasciate prima macerare e che riescono particolarmente utili pegli orti.

Anche il fango che si trae dallo scavo dei fossi, dei canali e simili può servire ad abbonire i terreni mescendolo con altri concimi, lasciandolo però molto tempo all' aria prima di adoperarlo.

(BOSC—FILIPPO RE.)

FANTASCOPO, FENACHISTISCOPO. In una seduta presso il reale Istituto di Londra, Faraday fece conoscere un genere particolare di illusioni d'ottica delle quali eccone alcuni esempii. Se due ruote dentate uguali di cartone pongansi sopra una spilla e facciansi girare con rapidità in senso inverso, invece di ottenere una apparenza uniforme, quale risulterebbe dal movimento delle due ruote nello stesso verso, sembra vedere una ruota immobile. Se una delle ruote gira più dell' altra, scorgesi allora, a così dire, una ruota di forma ideale che sembra muoversi lentamente. Se i denti sono tagliati di schiancio nelle due ruote, la ruota ideale presenta lo stesso aspetto, ma se l'una delle

ruote che girano rapidamente ha la inclinazione dei suoi denti in senso opposto a quelli dell' altra, la ruota ideale presenta denti diritti. Se il pieno delle ruote è traforato e vi hanno raggi o diametri, le illusioni ottiche sono le stesse e presentano fenomeni singolarissimi. Faraday, mediante una lanterna magica produceva colle ombre una quantità di bizzarre illusioni. Una sola ruota, per esempio, traforata che giri velocemente dà un' ombra piena in tutta la parte compresa nel suo contorno; ma se due ruote simili girano in direzioni opposte l' ombra non è più uniforme, ma presenta alcune alternative d' ombra e di luce simili a quelle che risulterebbero da una ruote in quiete. Faraday variò questi fenomeni in molte e molte guise, guardando queste ruote direttamente o in faccia a specchii, ed osservò sempre apparenze tanto sorprendenti quanto inattese.

Plateau, professore di fisica e di chimica a Brusselle, che pretende di avere già prima del Faraday notato questo genere di fenomeni ne trasse l' applicazione di un genere di illusione singolarissimo mediante un congegno della maggiore semplicità cui diede il nome di *fantascopo* o di *fenachistiscopo*. Venne poscie questo stesso annunziato come sua cosa da Stampfer di Vienna che diedegli il nome di *dischi stroboscopici*. Questo strumento, che forma oggi l'oggetto di un qualche commercio per le sale di fisica e per dilettu de' curiosi, vedesi disegnato nella fig. 2 della Tav. VII delle *Arti fisiche* e si fa nel modo seguente. Tagliesi un disco di cartone bianco del diametro di 25 centimetri almeno, se lo divide in un certo numero di settori uguali, per esempio, di 16; poi intagliansi vicino alla circonferenza e nella direzione dei raggi o linee divisorie une serie di fessure, simili ad *a*, larghe 3 a 4 millimetri e lunghe 2 centimetri; poi si annerisce la faccia opposta del cartone, e finalmente vi si fa un piccolo foro nel centro, per poter far girare il disco intorno ad un filo di ferro, ad una grossa spilla o simil-mente. Disegnasi poi una serie di figure che passino gradatamente da una posizione ad un'altra, mettendone una in ciascun settore. Disposto così l' apparecchio, se lo fa girare molto rapidamente dinanzi ad uno specchio, colla faccia dei disegni volta ad esso, e guardasi con un occhio attreverso quella specie di velo che sembrano formare le fessure in moto, in guisa da vedere così nello specchio le imagini del cerchio. Queste appariranno come una sola affatto immobile, ed è chiaro che ogni settore, la cui imagine verrà successivamente a presentarsi nello specchio allo stesso luogo relativamente all' occhio dell'osservatore, porterà una figura alquanto diversa dalla precedente, di modo che, se la velocità è abbastanza grande perchè tutte queste impressioni leghinsi insieme, sembrerà vedere ciascuna di queste figure andare cangiando di posiziune. Ben si comprendono gli strani effetti che si possono in tal modo produrre; nel caso, per esempio, che indica la figura si vedrà un piccolo danzatore fare una giravolta, poichè osservando il disegno si vede che questo danzatore si va sempre più volgendo in uno stesso verso per poi tornare ella posizione di prima, mentre il suolo sul quale è posto rimane sempre fermo essendo uguale in tutti i settori. La illusione è quindi perfetta e tutti i piccoli danzatori girano sopra sè stessi, la rapidità e la direzione di questo loro movimento dipendendo dalla velocità e dalla direzione con le quali si muove il disco. L' effetto riesce più bello di sera ponendo una candela vicino al disco fra

esso e lo specchio. Di giorno dee porsi il rovescio dello specchio contro ad una finestra acciocchè il disco riceva più luce che sia possibile. Occorre anche una certa distanza perchè le imagini sieno nitide, e i disegni devono essera ombreggiati e colorati. Infiniti scherzi possono farsi con questa maniera di imitare un movimento di alcune figure.

Un'altra nuova specie di fantascopio inventò lo stesso Plateau, e lo distinse col nome di *amorfoscopo*. Componesi questo assenzialmente: 1.° di una seria di dischi trasparenti, sui quali vedonsi delle figure deformi; 2.° di un disco di cartone annerito, sul quale sono varie fessure; 3.° d'un sostegno formato d'una grande puleggia a due gole che trasmette il moto a due piccole di vario diametro e posta sopra un asse comune. Quando si vuole usare lo strumento, attaccasi il disco nero su quella delle piccole pulegge che è sul dinanzi del sostegno, e ponesi del pari uno dei dischi trasparenti sull'altra piccola puleggia. Poi si illumina fortemente questo disco al di dietro, si sta dinanzi lo strumento alcuni piedi lontano, tenendo gli occchi all'altezza delle piccole puleggie ed un altro fa muovere il manubrio: allora i dischi trasparenti, quantunque realmente girino con grande velocità, sembrano perdere il movimento e le figure deformi cangiansi in disegni affatto regolari. Non abbiamo potuto conoscere dietro quali regole si abbiano a formare le figure secondo le differenti proporzioni relative delle piccole pulegge, ma è facile il dedurlo da quanto dicemmo sugli esperimenti del Faraday.

(FARADAY—PLATEAU.)

FANTASIA. V. INVENTARE.

FANTASMAGORIA. Questa voce, derivata dalle greche φάντασμα *fantasima* ed ἀγοδή *adunanza*, indica uno spettacolo che è, come dicemmo nel Dizionario, una modificazione della LANTERNA MAGICA. Rimettendo quindi sempre a quella parola l'insegnare come si ottengano gli effetti della fantasmagoria descriveremo qui l'apparato con cui Robertson aveva disposto in Parigi la stanza ove se la rappresentava a fine di darle una certa imponenza.

Si entrava in una sala tappezzata di nero, nella quale dominava la più profonda oscurità. Non era rischiarata se non che da una lucerna sepolcrale che spandeva un chiarore, finchè cominciava lo spettacolo: quella lucerna allora si spegneva, e si sentiva cadere una pioggia mescolata con grandine; si scorgeva nel fondo della scena un punto luminoso, il quale di mano in mano che si avvicinava agli spettatori, pigliava la forma di diverse fantasime e spariva al momento in cui sembrava più vicino all'occhio di chi lo guardava.

D'ordinario vi si rappresentavano scene lugubri, come uno scheletro coricato che si alzava e danzava con altri scheletri; un sepolcro che si apriva, e che era fulminato dal fuoco celeste; una monaca macchiata di sangue che con una lanterna in mano giungeva dal fondo di una galleria sino al viso degli spettatori, poscia svaniva come un'ombra, ec. Talvolta durante lo spettacolo un chiaror pallido di luna sembrava rischiarare un lato della scena ed una musica che si eseguiva coll'armonica, faceva provare all'animo un fremito difficile ad esprimersi.

(Diz. delle Origini.)

FANTASMASCOPIO o **FANTASMASCOPO**. Nome dato da Walker ad una macchina d'ottica da lui imaginata nel 1808, la quale sembra non essere stata che una applicazione della fantasmagoria. Offriva essa l'apparenza di un uscio che aprivasi, e dal quale usciva

una fantasima che avvicinavasi allo spettatore ingrandendosi con vivaci colori a segno che non occorreva che la stanza ove compariva fosse del tutto oscura. L'inventore servissi altresì di questa macchina per rappresentare le fasi della luna, l'aspetto dei principali pianeti ed altri fenomeni celesti.

In Italia conoscevasi da molto tempo un meccanismo pel quale tirando a sè un uscio vedevasi approssimarsi gradatamente un contro uscio, sul quale era dipinta una fantasima, e questo congegno ha dato forse la prima idea del fantasmascopio.

(Walker—*Diz. delle Origini.*)

Fantasmascopio. Taluni danno impropriamente questo nome al fantaseopo (V. questa parola). (G.**M.)

FANTOCCIO. Dicono gli uccellatori alla piante rimonda e tosata, sulla quale pongono i vergelli.

(*Voc. della Crusca.*)

FARE. V. fabbricare.

Fare. Trattandosi di mercanzie esprime il mutarsi di prezzo: così per esempio, dicesi il grano *ha fatto* una lira allo staio per significare che è rincarato o rinvilito una lira.

(Alberti.)

Fare. Dicono i macellai per ammazzare e macellare une bestia da carne.

(Alberti.)

Fare. Dicesi anche per cucinare od apparecchiare una vivanda in un determinato modo.

(Alberti.)

Fare *acqua*. Dicesi in marinerie il fare provvista di acque e riempirne le botti. (Stratico.)

Fare *calia*. Dicono gli orefici il raccorre o radunare quelle minutissime particelle d'oro che si spiccano dal medesimo nel lavorarlo.

(*Voc. della Crusca.*)

Fare *dell' acqua*. Dicesi di un bastimento, nel quale si raccoglie molta acqua per qualche falla.

(Stratico.)

Fare *di terra*. Modellare, far figure o altro di belletta non renosa. L'usano i principianti per istudio, ed i maestri per prima fatica, ad esempio delle opere che devono scolpire ne' marmi; è in questo caso, massimamente nelle opere grandi, fanno una ossatura di legno, e con belletta alquanto renosa mescolano cimatura di panni.

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.*)

Fare *la calcina*. Mescolare la calcina spenta con la rena per morare. Questa operazione più propriamente avrebbe a chiamarsi *far malta*.

(Alberti—G**M.)

Fare *pelo*. V. pelo.

Fare *piede*. Lo stesso che ceppare, radicare, cioè mettere radici.

(Gagliardo.)

Fare *presa* o *la presa*. Reppigliarsi assodare; e dicesi proprismente della calcina del gesso-stucco, delle colla e d'altre materie che si adoperano liquide e poi nell' ascingarsi consolidansi.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

Fare *scala*. Fermarsi in alcun luogo mentre si viaggia per un altro più rimoto; e si dice per lo più di chi viaggia per mare.

(*Voc. della Crusca.*)

FARETRA. Turcasso, guaina dove si portano le frecce.

(Alberti.)

FARGNA, FARNIA. Sorta di quercia a larghe foglie. V. quercia.

(Alberti.)

FARINA. Siccome abbiamo veduto nel Dizionario indicansi con questo nome varie sostanze ridotte in polvere col mezzo di macine, ma se lo applica spe-

cialmente al FRUMENTO. I metodi che si seguono per ridurre questo in polvere si troveranno descritti alle parole MACINATURA e MULINO. Considereremo in questo articolo primieramente la sola farina di frumento esaminandone la composizione, quale risulta indagata coi più esatti metodi chimici, le proporzioni di amido di glutine e di acqua che ordinariamente contiene; le principali sue proprietà; le sofisticazioni che di essa tentaronsi ed il modo di riconoscerle; i migliori metodi per conservarla; e finalmente daremo alcuni cenni sul modo come si fa il suo commercio e sull' importanza di quello. Finito così d' indagare quanto spetta alla più importante tra le farine ci occuperemo poi delle altre con maggior brevità, mostrando principalmente in che differiscano da quella di frumento per la naturali proprietà loro.

Del modo di analizzare la farina venne a lungo parlato nel Dizionario ed abbiamo in quello veduto come i principali suoi componenti sieno la *fecula* od *amido* ed il *glutine*. La farina contiene inoltre una piccola quantità di zucchero ed una sostanza indicata col nome di *albumina*, la quale sembra essere soltanto del glutine alterato ed un' altra sostanza che si caratterizzò per una gomma. Oltre a ciò tutte le farine contengono più o meno d' acqua. Se la farina è di seconda o terza qualità contiene altresì una certa quantità di crusca lasciatavisi a bella posta. Non sarà qui fuori di proposito notare che Schrader, analizzato avendo le ceneri che rimanevano dalla combustione del frumento, le trovò composte di 13,2 parti di silice; 12,6 di carbonato di calce; 13,4 di carbonato di magnesia; 0,6 di allumina; 5 di ossido di manganese; 2,5 di ossido di ferro; non avendo in esse riscontrato verun indizio del fosfato di calce che dicevano di avervi rinvenuto Margraff, Vauquelin e Brongniart.

I caratteri della fecula e del glutine si troveranno indicati a quelle parole, nè qui giova ripeterli. Noteremo bensì essere dovuta al glutine la proprietà che ha la farina di frumento di lievitare nel forno, e che il pane che essa produce è tanto più leggero e spugnoso quanto è maggiore la proporzione di glutine che contiene. Parimente il glutine sembra essere la parte realmente nutritiva della farina di frumento, almeno quando abbia tutte le qualità che gli sono proprie, mentre in alcuni casi il glutine è più o meno molle e viscoso ed allora la farina dà un pane di cattiva qualità. Per conoscere la natura di una farina è quindi indispensabile di separarne il glutine e di conoscere tutto insieme le proporzioni di esso e le sue proprietà. Operasi la separazione del glutine a quel modo che dicemmo nel Dizionario, avvertendo però che un poco di glutine viene sempre trascinato dalle prime acque di lavacro specialmente mantrugiando la pasta fra le mani semplicemente. Anche quando si mette la pasta in un sacchetto di tela come si è detto nel Dizionario vi si dee sottoporre un setaccio, sul quale trovasi sempre un poco di glutine. Quando però si possa sarà preferibile far uso di un vaglio di tela metallica del numero 120 sul quale si può lavare la pasta direttamente (V. FECULA). Quando il lavacro non trae più seco la fecula si riunisce tutto il glutine che può pesarsi umido o secco: seccandosi perde alquanto più che la metà del suo peso; ma siccome non tutti i glutini perdono esattamente le stesse quantità, così sarà meglio pesare questa sostanza secca.

Le farine di seconda e terza qualità che contengono una certa proporzione di crusca, presentano particolari

difficoltà quando si vuole astrarne il glutine che è tenuto diviso dalla crusca, e l'acqua ne porta seco una granda quantità. In tal caso quindi conviene fare la pasta più soda, lavarla sotto un filetto di acqua più minuto ed adoperare un pannolino più fitto. Sul finire dell'operazione il lavacro ha luogo ugualmente bene che pel fiore di farina. E' qui da notarsi però una importante osservazione di Boussingault il quale creda che i risultamenti ottenuti col mezzo meccanico del lavacro lascino molta incertezza sulla vera proporzione del glutine. Propone egli quindi di esaminare invece la quantità di azoto, il che facilmente può farsi, deducendo da questo dato la proporzione del glutine, la cui composizione è costantemente la stessa a può a suo parere, calcolarsi a termine medio che contenga 0,15 di azoto. All'articolo DIASTASI abbiamo indicato in qual meniera si possa impiegare questa nuova sostanza a conoscere la proporzione di glutine che le farine contengono.

Henry il padre ha trovato, analizzando un gran numero di farine di fiore, cha quelle di buona qualità contengono a termine medio, 10 per 100 di glutine secco; queste quantità però sono molto variabili, e d'altra parte la natura del glutine influisce quasi altrettanto che la proporzione di esso nella qualità del pane. Boussingault fece conoscere i risultamenti che seguono sulle varie proporzioni di glutine, dedotte da quelle dell'azoto, che contengono le farine. Esaminò egli varie farine provegnenti da diversi grani, nati nello stesso suolo e delle specie coltivate nel giardino botanico di Parigi, e vi trovò da 15 a 21 di glutine. Ma le differenza furono però molto maggiori esaminando farina della stessa specie, ma coltivate in terre e climi molto diversi, e dai saggi fatti giunse a conoscere che in tal caso le proporzioni del glutine possono variare fra loro ed essere come 1 a 4. Sicchè in un mercato ove arrivino grani di molti e lontani paesi converrebbe; a così dire, fissarne il grado come si fa par le acquaviti.

La quantità d'acqua contenuta nella farina può facilmente determinarsi lasciandola esposta ad una temperatura di 100° fino a tanto che più non diminuisca il peso.

Payen e Parsoz trovarono nel più bel fiore di farina, quale si vende a Parigi, 16 per cento di acqua, e riconobbero che lasciando questa farina medesima esposta all'aria saturata d'acqua, alla temperatura di 10 gradi, essa conteneva fino a 20 centesimi d'acqua. Nelle stagioni più asciutte tutte queste proporzioni devono spontaneamente variare, e vengono eziandio ridotta a bella posta dai manifattori e negozianti, i quali, non hanno altro mezzo, come più innanzi vedremo, che un forte diseccamento per guarentirle dai guasti che l'umidità vi cagiona. Queste cagioni di cangiamenti nelle proporzioni d'acqua delle farine bastano a spiegare la maggior parte delle anomalie in esse osservatesi. Così, a cagione d'esempio, una farina che contenendo 5 per 100 di acqua darebbe 150 per 100 di pane non ne darebbe più che 133,68 se la sua proporzione di acqua giugnesse a 16 parti su 100. Dai dati precedenti deesi concludere eziandio che i prezzi delle farine e delle fecule, dovrebbero in ogni stagione essere fondati sulla quantità reale di sostanza secca che esse contengono, avuto riguardo sempre anche alla qualità loro; e che finalmenta sarebbe facile di ottenere molto approssimativamente la misura di questo valutamento, esponendo per due o tre ore questi prodotti stesi in istrati sottili all'aria aperta riscaldata da 80 a 100 gradi.

Tutte le farine non assorbono la stessa quantità di acqua per ridursi in pane e può aversi un' idea della misura di questa loro proprietà esponendone all'aria une certa quantità, e pesandole esattamente quando più non crescono di peso.

Le maniera con cui gramolansi le farine influisce molto sulla quantità di pane che se ne ottiene. V. GRAMOLA.

Allorquando la farina è ad un prezzo molto alto, bene spesso la frode la altera mescendovi fecula di patate e talvolta eziandio altre farine, di faginoli, di piselli, di fave e simili. Il sindacato dell'arte dei panattieri di Parigi ha da varii anni stabilito un premio da accordersi dalla Società d' Incoraggiamento a chi trovasse un metodo atto a conoscere la natura e la proporzione di questi miscugli. Questa promessa però non diede ancora verun importante risultamento, e per assicurarsi dell'esistenza di altre farine o fecule in quella di frumento, è duopo tuttora ricorrese all'uso del MICROSCOPIO, mezzo che sfortunatamente non è a portata dei panettieri, e che presenta molta difficoltà quando i miscugli siensi fatti al momento della macina. Se la fecula è stata mescinta con la farina, la sua lucidezza fa che la si distingua anche ad occhio nudo, o meglio con l'aiuto di una lente un po' forte, o di un microscopio. Quando la quantità di fecola aggiunta alle farine è maggiore di $1/5$, il miscuglio non dà più che una paste che si frange senza stendersi, e poco atta alla panificazione. Quindi Henry che fece de' saggi sopra varii miscugli di farina e di fecola, consiglie per iscoprire la frode, di porre un poca della farina che vuolsi esaminare sopra una carta colorata, di stenderla in istrato sottile e di esaminarla ad occhio nudo o con una lente per iscoprirvi i globuli più lucidi che sono quelli della fecule. Prendonsi poscia due parti di questa farina ed una di acqua e se ne fa una pasta ben omoganea. La tavola seguente sarà d' aiuto a conoscere meccanicamente la proporzione di fecola che vi ha nel miscuglio.

MISCUGLI	COLORE	ESAME ad occhio nudo	ESAME con la lente	PROPRIETA' DELLA PASTA ottenuta da due parti di questi differenti miscugli con una di acqua.
Farina pura.	Giallo bianco.	Non vi si scopre veruno globulo.	Globuli visibili, ma sparsi e poco distinti.	Pasta elastica, tenace: conserva ancora le sue proprietà dopo tre ore di esposizione all'aria; 12 ore dopo l'impasto formasi una crosta all'esterno; l' interno ha tutte le proprietà della pasta.
Farina 90 Fecula 10 100,	*Id.*	Globuli visibili.	Globuli visibilissimi.	Pasta simile alla precedente.
Farina 87,5 Fecula 12,5 100,	*Id.*	Molti globuli.	Moltissimi globuli.	Pasta simile a quella del primo miscuglio, eccetto che diseccasi più presto.
Farina 80 Fecula 20 100	Bianco.	Moltissimi globuli.	*Id.*	Pasta senza elasticità, che si frange senza stendersi, che può però maciullarsi. Due ore dopo si rompe a motivo del diseccamento; 12 ore dopo riducesi in briciole.
Farina 75 Fecula 25 100	Bianco lucido.	*Id.*	*Id.*	Pasta che si frange senza stendersi, ma che può gramolarsi: 3 ore dopo rompesi più facilmente della precedente, alla quale è affatto simile pel resto.

Quando però si è passato il miscuglio sotto alla macina, la fecula trovasi allora coperta di grani di farina, ed occorre una certa pratica per saperla distinguere con questi mezzi.

Siccome i grani della fecula di patate sono più grossi di quelli di farina di frumento, così può trarsi profitto da questa circostanza per conoscere le sofisticazioni triturando alcun poco in un mortaio la farina con acqua e separandone il glutine nel qual modo romponsi i grani della fecula di patate che, posti poi a contatto con l' iodo, si colorano tosto in azzurro, mentre invece il resto della massa non prova quest' effetto che qualchè tempo dopo. Questo mezzo non potrebbe invero dare sufficiente certezza per potere decidere in una quistione giudiziaria quale sia la natura di un miscuglio sul quale cada sospetto, ma può tuttavia tornar utile al panattiere che voglia esattamente spiegarsi gli effetti manifestatisi nella sua fabbricazione, combinandoli colla esatta determinazione della natura e della proporzione del glutine, e possiamo citare Roland panattiere di Parigi che servissi con vantaggio da varii anni di questo metodo per l' acquisto di tutte le sue farine.

Minori sono ancora le nozioni che si hanno per distinguere le altre sostanze

cha possono mescersi alla farina; abbiamo però motivo di sperare che un metodo recentemente rinvenuto ad assoggettato alla Società d' incoraggiamento di Parigi potrà produrre buoni risultamenti. Se ciò si verificherà ne parleremo all'articolo PANE.

Generalmente parlando la farina è molto difficile a conservarsi, ed è quasi sempre una cattiva speculazione quella di serbarla ne' magazzini. Durante i mesi d' inverno non prova alterazione veruna, me dal principio di primavera sino al finire di autunno è soggetta e fermentara, ad acquistare un cattivo gusto ed a seapitare molto del suo valore.

Potendo nullameno avvenire che alcune circostanze commerciali obblighino a conservare la farine durante un certo tratto di tempo, ricorderemo alcune delle regola prescritte per evitare in quanto è possibile, i guasti che abbiamo accennati.

Primieramente i magazzini ove riponesi la farina devono essere bene asciutti, imperciocchè l'umidità le altera fortemente riducendole in grumi più o meno grandi che acquistano talvolta molta durezza. L'alterazione agisce specialmente sul glutine, e generalmente quelle farine cha presentano questi caratteri sono inatte a dare del buon pane. Quando si scorge che l'umidità comincia a guastarle, si può impedire che il disordine proceda più oltre diseccandole, o coll' esporle all' aria in forma di strati sottili, di cui rinnovansi le superficie, o meglio ancora assoggettandole all'azione di un mite calore. Questa alterazione comunica ad alcune farine un tale odore, simile a quello dei faginoli, che si crederebbe assolutamente che contenessero della farina di quei legumi.

E' duopo inoltre evitare di porre i sacchi in monte gli uni sugli altri, dovendosi mettarli in piedi in varie file in maniera che non si tocchino. Al momento dai grandi calori deesi passare ad ogni tratto nei sacchi uno scandaglio di ferro, simile ad una bacchetta da fucile, per verificare se l' interno del sacco riscaldasi; se si vede che la farina riducasi in grumi, o cominci a riscaldarsi, conviene tosto vuotarla e rimetterle nei sacchi 24 ore dopo, oppure gettare i sacchi sul pavimento, rotolarli in varii sensi, premervi sopra con forza e dividere in tal guisa le parti che tendevano ad agglomerarsi ed a fermentare. Queste cautele sono indispensabili, poichè se si trascurano, alcuni giorni dopo che la fermentazione è cominciata, il sacco di farina riesce tutto di un pezzo; sicchè è duopo batterlo per vuotarlo, e passare i pezzi di farina che se ne traggono fra cilindri o macine per frangerli o polverizzarli: questa operazione è costosa nè rende mai la primitiva sua qualità alla farina, che riesce come la cenere, tiene un sapore alcalino, nè può adoperarsi sola. La qualità dei grani macinati ed il metodo della macinatura grandemente influiscono sulla conservazione delle farine. Quella, per esempio, che proviene da frumento secco e bene snettato, e che non si è posta calda nei sacchi, durerà sana molto più a lungo di quella che deriverà da un frumento di sua natura tenero o patito o da una cattiva macinatura.

Le farine che si destinano alle spedizioni marittime o che il commercio esporta in America, chiudonsi entro barili e sono quasi sempre seccate alla stufa. I mugnai dell'America settentrionale sono abilissimi in questa specie d'industria onde s'impadronirono a danno di Bordeaux che la esercitava altra volta quasi esclusivamente ed i cui *minots* erano molto stimati. Spesse volte si rimprove-

rò, ed a ragione, alle farine che venivano dagli Stati-Uniti di avere contratto un sapore acre e di muffa che molto nuoceva alla qualità loro e ne scemava il valore. Gli Americani che erano stati i primi ad avvedersi di questo difetto, cercarono di rimediarvi, alcuni raffreddando e ventilando le loro farine al momento in cui cadono dalle macine per levarvi l'eccessivo calore che comunicava loro una rotazione troppo rapida, il quale credevasi essere la cagione di quell'inconveniente; altri assoggettandola mediante una ventola, un mantice o qualsivoglia altra macchina ad una viva corrente di aria per ispogliarla di un eccesso di umidità, la quale nei trasporti poteva promuovere un principio di fermentazione. Questi mezzi però non avevano compiutamente ottenuto lo scopo loro, quando, nel 1831, Tyson di Baltimore propose di seccare la farina con un metodo analogo a quello usato talora per seccare i grani, e fra gli altri quello pel quale Oliviero Evans prese un privilegio nel 1808 (V. Biadi), con que' cangiamenti però che la materia ed il tempo rendono necessarii. Tyson prende la farina a misura che cade dal molino, la passa per un buon frullone, poscia attraverso tubi cilindrici, o scatole di qualsiasi forma, ai quali dà tutto insieme un moto rotatorio e di oscillazione, e nei quali la farina viene assoggettata all'azione del vapore o dell'aria riscaldata. Pone egli in questi tubi dei risalti che servono a trattenere, guidare od agitare la farina, tenendola così esposta più a lungo all' influenza del calore artifiziale che le si applica. Allorchè adoperasi pel diseccamento l'aria calda, si fanno semplicemente passare i tubi che sono aperti ai due capi, attraverso d'un forno riscaldato chiuso; od anche si può, mediante particolare disposizione, far circolare l' aria calda nel tubo stesso in direzione inversa della farina. Se vuolsi impiegare il vapore, basta cignere il tubo, che in tal caso si fa di metallo, con un invoglio, nel quale giri, e lasciare fra i due un passaggio bastante al vapore. Si comprende potersi variare di molte maniere la costruzione dell' apparecchio, adottando particolari disposizioni. L' inventore costruì pure delle stanze cilindriche, le quali contengono parecchie assicelle poste le une al di sopra delle altre, e nelle quali la farina scende in forma di cascate, mediante un seguito di oscillazioni, dalla più alta alla più bassa, ed è quindi continuamente esposta al contatto dell'aria calda che entra per la parte inferiore della stanza. Quando vuolsi far uso del vapore i sostegni sono cavi. Qualunque però sia il metodo che si adotta, è di assoluta necessità di mantenere una corrente d'aria calda continua e mite nei tubi o nelle stanze, affinchè porti seco i vapori che il calore fa svolgere dalle farine. Sembra che questo metodo impedisca affatto alla farina di inagrire, e che si giunga in tal guisa a spogliarla di 8 a 12 libbre d'acqua per ogni barile. Sarebbesi certamente potuto levare la stessa quantità d'acqua facendo seccare il grano in una stufa ad aria calda, ma la farina sarebbe riuscita assai men bella, ed una parte della crusca secca, macinata in polvere impalpabile sarebbe passata pel frullone insieme con essa, avrebbe scemato la sua bianchezza e la sua bontà. Inoltre è probabile che a peso uguale occorra meno calore per seccare la farina che il grano. Le attestazioni più disinteressate dei negozianti delle Indie occidentali, dell' America meridionale, del Brasile, del capo Horn e dell'Africa, confermano l' efficacia del metodo di Tyson, e la buona opinione che si ha ad avere del suo trovato.

Il governo degli Stati-Uniti fissò alcune regole da seguirsi per determinare la qualità delle farine destinate alla esportazione, e dopo l'esame dei barili, li segna con un marchio particolare, secondo la qualità della merce che essi contengono. Sarebbe a desiderarsi che le farine che si spediscono ricevessero appo noi le stesse cure ed i medesimi incoraggiamenti.

Il commercio delle farine è oggetto di molta importanza, e Parmentier voleva eziandio che lo si avesse a preferire a quello dei grani, e ciò per evitare gli inconvenienti che talora derivano dalla inazione dei mulini; per rendere più difficili le frodi dei mugnai, che dovendo soltanto lavorare grandi quantità per pochi individui, putrebbero da questi più facilmente essere sorvegliati; e per molti altri vantaggi, i quali però vengono, a parer nostro, scemati dalla maggiore difficoltà di conservazione, dalla vastità dei locali che per essa si esigono e dal dispendio eziandio dei molti sacchi che occorrerebbero, nei quali soltanto, come addietro dicemmo, si può sperare di serbare le farine. Tuttavia entro certi limiti il commercio delle farine, massime per la pronta spedizione, può vantaggiosamente lottare con quello dei grani, specialmente se le farine sieno di qualità superiore. Abbiamo un esempio nella vicina Trieste ove un grande mulino mosso da una macchina a vapore ad alta pressione, sussiste malgrado un grandissimo dispendio pel combustibile e per l'acqua onde alimenta la sua caldaia, in grazia della buona qualità dei suoi prodotti, i quali sono talmente distinti da essersi meritate particolari disposizioni di favore negli Stati del Brasile, sicchè le sue farine vengono tutte colà dirette e vendonsi perciò sempre a prezzi, senza confronto, maggiori delle altre tutte. Il merito di questo bellissimo e veramente singolare risultamento è dovuto all'abilità di Bernardo Morell che dirige quello stabilimento.

Siccome dicemmo in principio di questo articolo oltre alla farina di frumento ve ne ha molte altre che per le sue proprietà ed usi, più o meno a quella avvicinansi, e di queste pure faremo qui qualche parola.

La prima farina più importante dopo quella del frumento si è quella del formentone dell'uso della quale a questa parola dicemmo alcun che, e dovremo limitarci però qui ad indicare soltanto quale sia la natura di essa. Analizzata in sul finire del secolo scorso da Jordan, la trovò questo composta di amido, albumina, zucchero, mucilaggine, potassa, salpietra, idroclorato di calce, calce, magnesia e ferro. Questa analisi venne in appresso perfezionata dalla scoperta della zeina fatta dall'abile nostro chimico Bartolomeo Bizio e confermata poi da Graham. Trovò il primo composta la farina di formentone di 80 parti di amido, 6,50 di zeina, 2,50 di mucilaggine, 0,75 di materia estrattiva, 0,25 di materia colorante gialla, 2,75 di zimoma, 0,80 di zucchero incristalizzabile, 1,25 di olio grasso, 5 di ordeina e finalmente 0,2 di perdita. Secondo Graham invece questa farina contiene 77 parti di amido, 3 di zeina, 2,5 di albumina, 1,45 di zucchero, 0,8 di estrattivo, 1,75 di gomma, 1,05 di fosfato e di solfato di calce, 3,45 di fibra vegetale, e 9 di acqua. Il Bizio trovò nella zeina, come vedremo a quella parola, dell'azoto, la esistenza del quale venne però negata dal Graham. Il Bizio però assolutamente ritiene, dietro gli accurati suoi esperimenti, che questa sostanza vi è in fatto e che perciò in quanto alla proporzione di azoto, il formentone, se non può nè dee avere vantaggio sopra il frumento, non dea nè anche essere messo troppo

al di sotto di quello, essando ormai certo che se il formentone non dà pane lievitato, ciò non proviene da mancanza di principii azotati, ma dall'essere la zeina, malgrado il molto azoto che contiene, difficilissima ad entrare in fermentazione, ancorchè tengasi nell'acqua. Tuttavia se le qualità della zeina fanno che la pasta del formentone non fermenti a quel modo che fa il pane, ciò non toglie che gli alimenti che si apparecchiano con questo grano non sieno molto nutrienti ed acconci a mantenere nei villici quella robustezza tanto indispensabile loro nella faticosa vita che conducono.

Di molte altre farine potrebbesi quindi parlare essendosene fatte di avena, di segala, di orzo, di piselli, di fagiuoli, di lenti, di fava, di patate, di risi, di lupino, ec. alcuna per farne del pane, altre per oggetti diversi; all'articolo panattiera discorreremo dei risultamenti ottenuti nei tentativi fattisi per sostituire altre farina a quella di frumento. Della altre farine, siccome non sono desse se non se prodotti di mediocre importanza e per lo più secondarii, così ci riserbiamo di trattarne in quegli articoli che sono particolarmente destinati a ciascuna delle sostanze donde esse derivano.

(H. Gaultier de Claubry—Berzelio—Giovanni Pozzi—Pommier—Payen—Tyson—Boussingault—Henry—Bartolommeo Bizio—G.**M)

FARINACCIO. Dado segnato sopra una faccia sola.

(Alberti.)

Farinaccio, è anche il nome di una specie di vitigno detto con altro nome *morone* (V. Vite).

(Alberti.)

FARINACEO. Che è della natura della farina.

(Alberti.)

FARINATA. Dopo il pane la forma sotto la quala si mangiano più comunemente i farinacei si è la farinata; vi sono perfino dei paesi, che si nutrono di questi due soli alimenti in proporzioni relative, senza che vengano mai a noia ai loro abitanti.

Si può stabilire come regola generale, che il grano più proprio alla panatteria sarà quello che darà costantemente la farinata più pesante e più viscosa; laonde il frumento, col quale si prepara il miglior pane, dà la farinata meno sana; il saraceno all'opposto ed il formentone, il cui pane è il più compatto, danno ottime farinate.

E adunque assolutamente contro il voto della natura, che si persiste a volera ostinatamente assoggettare tutti i farinacei senza distinzione al medesimo genere di preparazione; deesi piuttosto cercare quella che loro meglio conviene, e poi studiarsi di perfezionarla; quindi tutte le volte che i farinacei non offriranno i vantaggi del pane, che non avranno le quantità opportune di amido e di glutine, converrà di preferenza ridurli sotto la forma di farinate.

Un mezzo di rendere la farinata del frumento meno pesante e più digestiva, è quello di tenerla sul fuoco, finchè non esali più l'odore di colla di farina, di aggiungervi condimenti, e di tenerla un poco chiara; meglio però sarebbe il rinunziare a quest'uso, soprattutto pei bambini, i cui organi sono deboli e delicati, e sostituirvi quella preparata con le farine di saraceno, d'orzo, di riso, di fecula di patate, con tutti quei farinacei in somma, dai quali non si può ottenere che un cattivissimo pane.

Ma la farinata più generalmente usitata in Europa è quella, che si prepara col formentone, e che secondo i paesi acquista diversi nomi. Nel mezzogiorno dell'Europa si chiama *polenta; migliaccio*

nei dipartimenti dal ponente della Francia; *gauda* nelle Franca-Contea e nella Borgogna. E' dessa però sempre composta con la farina di questo grano, tostata o no, più o meno macinata, stemperata e cotta nell'acqua o nel latte, resa più gustosa per diversi condimenti, donde risulta una farinata più o meno densa, che si mangia, calda, fredda, tostate, fritta, unita ad altri cibi, o sola.

Parleremo in articolo separato della POLENTA siccome quella che costituisce fra noi il principale alimento dei contadini, e solo accenneremo qui in che differiscono da essa il migliaccio, la gauda e la farinata di saraceno.

La preparazione del migliaccio è quasi eguale a quella usata per la polenta, con la sola differenza che ha un poco meno di consistenza, e dee quindi mangiars sul piatto col cucchiaio. Il migliaccio, che si ha l'intenzione di conservare, è messo in panieri foderati di tela, spargendovi sopra della farina; nell'indomani tagliato viene in fette più o meno grosse, che si mangiano così, oppure fatte tostare sopra una graticola, che fa loro prendere una specie di crosta, e ne aumenta il sapore.

Nella Borgogna e nella Franca-Contea vien dato il nome di *gauda* alla farinate preparata col formentone; ma questo grano si fa ivi sempre passare nel forno, prima di ridurlo in farina, a questa torrefazione è uno dei mezzi più certi di perfezionare la preparazione di cui si tratta; occorre così meno tempo per macinarlo, e la farinata riesce migliore. Tanto è stimata in quei paesi la gauda dai domestici, che una delle loro condizioni per entrare al servizio d'una famiglia è quella di avere ogni giorno per colazione della gauda.

Per prepararla si mettono in una caldaia tre libbre circa di farina di formentone, stemperata a poco a poco in una pinta a mezza di latte; si fa bollire il tutto lentamente per una mezza ora, rimestando senza interruzione, ed aggiungendo verso le fine un'oncia di sale comune, ed alle volte un poco di burro.

Le gaude sono ivi diventate anche un cibo ricercatissimo pei ricchi, e non vi ha donna galante, che non sostituisca talvolta al suo caffè col fiore di latte la farinata di formentone. Compare sulle migliori mense, e dalla più ricca signora fino alla più oscura campagnuola, tutte mangiano la gauda, le prime però con certi condimenti che le fortuna della altre non può mai loro permettere.

Per fare la farinata di saraceno questo grano macinasi col mezzo di un mulino particolare, molto conosciuto nel Belgio e nell'Olanda, il quale ne separa intieramente la crusca. Con la farina risultante da tale macinatura si prepara la farinata, aggiungendovi del latte dolce, del latte quagliato, o del sidro. Questa vivanda dà un nutrimento assai sostanzioso molto usato alla campagna, ed anche in città nelle famiglie più agiate. Si mangia calda e fredde, fritta e tostata, tagliata a pezzi e messa in padella come il pesce. Questo grano dee sempre consumarsi sotto la forma di focaccia o di farinata, non essendo stato destinato dalla natura alla panificazione.

Lo stesso si dica del miglio e del sorgo, coi quali si fanno farinate assai delicate, e che produrrebbero un pane assai cattivo.

(PARMENTIER.)

FARINGOTOMO. Lancetta inguainata, colla quale il chirurgo può penetrare fin nella laringe. (ALBERTI.)

FARINOSO. Propriamente lo stesso che farinaceo, ma dicesi in particolar modo di que' semi che contengono molta farina. (GAGLIARDO.)

FARMACITE. Pietra nera, ossia lavagna alquanto piritosa abbastanza molle per far segni sulla carta, ed usata anche in medicina donde trassa un tal nome.

(Bonavilla.)

Farmacite. Nome dato da alcuni autori ad una terra impregnata di bitume e di odore spiacevole atta ad infiammarsi e in uso nella medicina. (Bossi.)

Farmacite. Gli antichi conoscevano sotto questo nome una pietra nera bituminosa efflorescenta all'aria che mettevasi a piede delle viti per ammazzare gli insetti. (Bossi.)

FARNIA. V. fargna.

FARO. Quelli che ignorano l'arte nautica provano sempre un certo timore allorquando la nave che li porta, trovandosi a grande distanza da continenti e da isole, non ha per testimonii del suo viaggio che le stelle ed i flutti del mare. L'apparire della spiaggia più arida, più dirupata, più inospitale dissipa quasi per incantesimo questi timori ispirati da un isolamento assoluto; mentre invece l'esperto navigante ben sa che vicino a terra soltanto i perigli cominciano. Vi sono alcuni porti nei quali i naviganti prudenti non entrano mai senza piloto; altri, ove malgrado questo soccorso, non si osa mai penetrare durante la notte. Facile è quindi il conoscere quanto sia indispensabile per evitare irreparabili infortunii che segnali luminosi molto visibili avvertano in ogni direzione della vicinanza della terra dopo il tramonto del sole; è duopo inoltre che ogni nave scorga il segnale abbastanza da lungi per potere, con evoluzioni molto difficili, mantenersi lontana alquanto dalla spiaggia fino a che spunti il giorno. Nè dee meno desiderarsi che i fuochi che si accendono sopra le spiagge, un po' estese non si possano confondere gli uni cogli altri e che al primo vedere questi segni ospitali, il piloto, al quale per alcuni giorni mancò ogni mezzo sicuro per dirigere il proprio cammino, ritornando, per esempio, d'America sappia se dee prepararsi a penetrare nella Loira, nella Gironda o nel porto di Brest.

Nello stabilimento dei fari deesi aver riguardo a varie condizioni, relative alle posizioni dei vascelli, e al cammino che essi propongonsi di tenere. Quelli destinati a guidare i vascelli che vengono d'alto mare, o quelli che costeggiano, devono vedersi assai da lontano, e i loro fuochi devono essere della maggior forza possibile. Inoltre devono trovarsi tra loro a tali distanze, che perdendosi di vista in tempo ordinario il faro dal quale un vascello si allontana, possa scorgersi quello a cui si avvicina, e per questo devono que' fari essere situati a molta elevazione ed assai luminosi. Questi diconsi fari di primo ordine.

Essendo essi destinati a far conoscere ai vascelli la loro situazione, e a dar loro le prime nozioni sul cammino che tener devono, è necessario di stabilire tra questi e la costa altri fuochi intermedii di minore intensità, piantati sopra isolette, sopra scogli od anche su la costa medesima, che indicare possano alle navi la via da tenersi per penetrare nei passaggi ed anche evitare gli scogli medesimi. Questi sonosi divisi in due classi, e quindi i fari del secondo ordine sono quelli che si veggono ad una maggiore distanza e quelli del terzo veggonsi più da vicino. Necessarii sono pure alcuni fanali all'ingresso dei porti per condurre i bastimenti presso i moli che sovente ne formano l'ingresso ed il riparo; e questi, nominati *fuochi dei porti*, sono altresì destinati ad indicare l'epoca del flusso o della marea favorevole per entrare nel porto. Finalmente fu d'uopo imaginare mezzi per diversi-

ficare l'aspetto di quei fuochi, acciò i naviganti non potessero ingannarsi e pigliare un faro per un altro.

A cagione della rotondità della terra, la portata di un faro dipende dalla sua altezza, e per tale riguardo fu sempre facile all' arte soddisfare ai bisogni della navigazione, dipendendo il tutto soltanto dalla entità della spesa. Tutti sanno, per esempio, che il grande edifizio col quale il famoso architetto Sostrato di Gnido ornò, circa tre secoli prima dell' era cristiana, l'ingresso del porto di Alessandria nell'isola di Faro (donde venne il nome generale di *fari*) non che la maggior parte di quelli eretti dai Romani, superavano di molto in altezza le più celebri torri moderne. Questi fari però erano molto imperfetti per riguardo ai loro effetti ottici, imperocchè i deboli raggi che partivano dai fuochi che accendevansi sulle loro cime all' aria aperta con legna e carbon fossile non dovevano estendersi molto da lungi attraverso quei densi vapori che esistono in tutti i climi nelle più basse regioni dell' atmosfera.

Non ha guari che i fari moderni appena potevano dirsi superiori agli antichi in quanto a forza di luce. Il primo miglioramento che abbiano ricevuto incominciò dal trovato delle lampane a doppia corrente di aria di Argand, quattro o cinque delle quali riunite diedero un chiarore uguale senza dubbio a quello dei grandi fuochi che mantenevano con tanta spesa i Romani sulle alte torri d' Alessandria, di Pozzuolo e di Ravenna. Siccome però la luce dei corpi accesi diffondesi uniformemente in tutte le direzioni, così una parte di essa cade all' ingiù ove si perde; una parte si innalza nell' atmosfera e vi si dissipa; una metà dei raggi dirigonsi inutilmente verso terra, ed il navigatore, il cui cammino si vuol rischiarare non approfitta che di que' raggi della lampana che si dirigono quasi orizzontalmente verso il mare. Questa zona di raggi orizzontali non forma che una piccola parte della luce totale, ed ha di più il grande inconveniente di molto indebolirsi a motivo della sua divergenza e di non portare da lungi che una luce appena sensibile. Il doppio problema da risolversi per estendere la utilità dei fari era quello adunque di togliere questa diffusione tanto dannosa e trarre profitto di tutta la luce della lampana. Venne questo sciolto sufficientemente dagli specchii metallici molto concavi, conosciuti col nome di *specchii parabolici*, i quali hanno la proprietà di riflettere la luce in maniera da distruggere la primitiva sua divergenza riducendola in un cilindro parallelo all' asse dello specchio. Questo fascetto luminoso trasmetterebbesi ad immense distanze collo stesso splendore se l' atmosfera non ne intercettasse ed assorbisse una parte. Questo perfezionamento, dovuto al celebre Borda, aveva però tuttora un inconveniente, ed era che, siccome il cilindro di luce prodotto non aveva più che la larghezza dello specchio, così lo spazio illuminato a qualsiasi distanza serbava sempre le stesse dimensioni, e l'orizzonte conteneva molti larghi spazii oscuri, ove il piloto non riceveva mai alcun segnale. Quindi si stabilirono intorno ad un'asse verticale molte lampane all' Argand, collocate nel fuoco di specchii volti in diverse direzioni, cosicchè facendo girare l' asse che li sosteneva per mezzo di una macchina di rotazione, si rischiaravano successivamente tutti i punti dell'orizzonte. Siccome l'osservatore perdeva di vista la luce, allorchè trovavasi negli angoli che formavano tra di loro i raggi luminosi, così in forza di questa alternativa di luce e di oscurità, si è dato a que' fari il nome di *fari*

e eclissi. Ogni vascello scorge quindi per un istante la luce, e se in una grande estensione di spiagge, come, per esempio, da Buionna a Brest, non vi sono due movimenti di rotazione di ugual durata, i segnali sono distinti, e, secondo l' intervallo che passa fra due eclissi, il navigatore sa a qual parte di spiaggia è dinanzi; nè si trova più esposto a prendere per uo faro un pianeta od una stella di prima grandezza sul levare o sul tramontare o qualche fuoco acceso accidentalmente sulla spiaggia da pescatori o da carbonai; inganni fatali che furono più volte cagioni di deplorabili naufragi. Questi fari però non prestavansi a tutte le necessarie modificazioni ed inoltre gli specchii andavano soggetti a perdere in breve il loro polimento.

Una masse di vetro foggiata in forma di lente riduce anche essa paralelli i raggi che partono da un punto posto nel suo fuoco. Potevansi quindi sostituire lenti di vetro agli specchii, ed in fatto erasi eseguito da molto tempo in Inghilterra un faro lenticolare, con l'oggetto, a prima vista probabilissimo, di ottenere un effetto maggiore che coi riverberi. L' esperienza però allora non corrispose alle concepite speranze e gli specchii riflettitori trovaronsi preferibili. Fresnel, noto per le bellissime sue scoperte sulle fisiche proprietà della luce, riprese i saggi fattisi con lenti di vetro e con quella penetrazione che gli era naturale conobbe tosto ove stava la difficoltà: conobbe che non potevansi rendere i fari lenticolari superiori a quelli a specchii metallici, se non che accrescendo grandemente l' intensità della luce, e dando alle lenti enormi dimensioni che sembravano superiori a quanto potevesi sperare di ottenere dall' ordinaria fabbricazione. Ben presto, riconoscendo che non poteva ottenersi questo scopo che con grandissime spese, imaginò di comporre, come aveva già proposto prima di lui l'illustre Buffon, grandi lenti con piccoli pezzi, calcolati secondo la leggi dell'ottica, e non contento di questa prima idea imaginò tutti i metodi per costruire con esattezza ed economia le lenti a scaglioni che vennero da noi descritte e figurate all' articolo FANALE del Dizionario. Questa applicazione però non avrebbe prodotto verun effetto utile se non la si fosse combinata con adattate modificazioni della lampana, e se la forza della fiamma illuminante non fosse stata considerabilmente aumentata. Questa parte importante del sistema esigeva quindi studii speciali e molti e delicati esperimenti. Fresnel, ed un amico di lui vi si dedicarono ed adottarono da ultimo una lampana a varii lucignoli concentrici, lo splendore della quale è pari a 25 volte quello delle migliori lampane all'Argand. Per somministrarvi l'olio applicovisi il meccanismo di Carcel (V. LAMPANA).

Gli apparati diottrici di Fresnel hanno talmente accresciuta l'intensità della luce collocata nel loro centro, che una lente a strati o a scaglioni di mediocre grandezza, produce nella direzione del suo asse lo stesso effetto che produrrebbero 4 mila di quelle lampane o di que' becchi riuniti; oltre di che gli apparati lenticolari si prestano a tutte le combinazioni per variare le apparenze dei fuochi, come richieggono i bisogni della navigazione.

I fari adunque di primo ordine sono rischiarati da una lampana a tromba con quattro lucignoli concentrici, e consumano una libbre e mezza d' olio per ora. L'apparecchio lenticolare ha quasi due metri di diametro interno, e per variare que' fuochi si usano i fuochi giranti di otto lenti di eguale larghezza, che for-

mano un prisma verticale regolare, collocate in modo che il centro luminoso si trova nel loro fuoco comune: per mezzo di una macchina di rotazione girano intorno alla lampana con una velocità che loro fa scorrere l'intera circonferenza in otto minuti. In questo modo, siccome i raggi luminosi riuniti da ciascuna lente dirigonsi in ogni minuto sopra uno stesso osservatore alla distanza di 7 leghe marine, così la durata dalle apparizioni di luce è di 20 secondi, l'eclisse di 40, e questo faro ha la maggiore intensità, potendo il suo chiarore essere scoperto in tempo ordinario sino alla distanza di 12 leghe marine.

Hannovi pure fuochi giranti con sedici mezze lenti e fuochi fissi. I primi si assomigliano nella costruzione a quelli ora descritti, ma per la combinazione delle lenti, il chiarore si ripete a ciascun mezzo minuto. Lo splendore equivale a quello di 2,400 lampane d'Argand, e in tempo ordinario può scorgersi alla distanza di 9 leghe. Eguale è pure a un di presso la costruzione dei fuochi fissi. L'apparecchio inviluppa quasi interamente la lampana di 4 lucignoli, ma le lenti e gli specchii sono tagliati in modo che riconducono verso l'orizzonte tutti i raggi luminosi che si innalzano al di sopra o si abbassano al di sotto dell'apparecchio, senza alterare la loro divergenza nel piano orizzontale. Que' fari hanno dunque l'aspetto di un fuoco fisso in tutte le direzioni, e in tempo ordinario se ne vede il chiarore alla distanza di otto leghe.

I fari del secondo ordine non presentano altra diversità, se non che la lampana a tromba porta tre soli lucignoli concentrici, e l'apparecchio lenticolare ha il diametro interiore di 1^m,40. Quei fari non hanno fuochi giranti se non con sette mezze lenti. Quelli del terzo ordine hanno due soli lucignoli concentrici, ed i fuochi dei porti consistono in una semplice lampana d'Argand, collocata nel centro di un piccolo apparecchio lenticolare a fuoco fisso.

Agli articoli FANALE tanto del Dizionario che di questo Supplimento, ci siamo diffusamente occupati di quanto concerne la illuminazione dei fari descrivendo quelli lenticolari di Fresnel, parlando dell'applicazione del gas e dei corpi in ignizione all'illuminazione di essi, ed accennando pure l'idea di far muovere le lenti o i riverberi dall'aria dilatata pel calore della fiamma.

Il primo faro lenticolare costruito secondo il metodo di Fresnel, venne posto sopra la torre di Cordouan all'imboccatura della Gironda, nel mese di luglio 1823. Il servigio dell'antico faro a riverberi costava annualmenmente, comprese tutte le spese accessorie, 21,000 franchi, quello del faro attuale non costa che 11,600 franchi.

Nel 1834 esistevano sulle coste di Francia 22 fari e fanali lenticolari; cioè 5 fari di prima classe; un faro di seconda classe; due di terza classe; 2 grandi di terza classe (del diametro di 1^m,00); 4 minori di terza (di 0^m,50 di diametro); 10 fanali catadiottrici. Ventisei fari di varie classi rimanevano a stabilirsi per compiere la illuminazione delle spiagge della Francia, omettendo di parlare di varii antichi stabilimenti da migliorarsi, e dei fanali all'ingresso dei porti. Dieci di questi fanali si stavano gia costruendo.

L'annua spesa di questo sistema di illuminazione, compresivi i fuochi dei porti, non costa più che 400,000 franchi. Per ottenere un effetto presso a poco equivalente coi migliori apparecchii impiegati in Inghilterra non occorrerebbe meno di un millione.

Varii esperimenti di confronto fecersi

in Inghilterra sugli apparecchii del nuovo ed antico sistema; ma recentemente soltanto l'amministrazione scozzese dei fari e la corporazione di *Trinity-House*, che è quella incaricata dell'illuminazione delle coste dell'Inghilterra, occuparonsi di porre in opera alcuni fari lenticolari per saggio. Fino dal 1832 venne istituito un faro di seconda classe ad eclissi di breve durata, eseguito a Parigi, sull'isola di Oxoë vicino a Christiansand. Parimente stabilironsi due fari di questa specie di terza classe, ed uno di seconda, pure eseguiti a Parigi, sulle coste dell'Olanda, e sembra che il nuovo sistema sia stato definitivamente adottato dal Governo dei Paesi-Bassi. La Francia diede pure uno di questi fari alla Svezia; e in tal guisa tutte le nazioni resero omaggio successivamente alla superiorità dei fari di Fresnel.

Oltre alla lampana di Carcel, Delavelaye imaginò un nuovo meccanismo di estrema semplicità, nel quale il movimento dello stantuffo prodotto da boccinoli, viene moderato dalla resistenza che prova l'olio nello scorrere per un piccolo foro. Una lampana di tal fatta applicossi con buon esito al faro di Cordouan. Le lampane idrostatiche di Thilorier vennero applicate con buonissimo effetto ai piccoli fanali catadiottrici disposti per illuminare tutto l'orizzonte.

Le macchine di rotazione pei grandi fari ad eclissi esigono la stessa perfezione di lavoro che gli oriuoli da torre, e Fresnel imaginò di adattarvi dei volanti ad alie mobili per regolarne il moto.

La costruzione delle torri dei fari presenta pur essa bene spesso particolari e grandissime difficoltà, a dare una idea delle quali crediamo non poter scegliere esempio migliore di quello che la storia dell'edificamento del faro eretto sulla roccia così detta *della campana*, opera nella quale, il celebre ingegnere inglese Stephenson diè prova di un ardire e di un coraggio degno veramente della ammirazione generale, trattandosi di tale lavoro cui solo in Inghilterra potevasi pensare non che mandarlo ad effetto.

Sulle spiagge di Scozia, quattro leghe distante, in mezzo al mare, esiste una roccia la cui punta, coperta sovente dall'acque, riusciva fatalissima ai naviganti cagionando frequenti e quasi continui naufragi. Erasi pensato con ingegnoso ripiego di legare alla cima di detta roccia un galleggiante munito di una campana per guisa disposta da mandare un suono per l'agitazione dei flutti e servire così di avviso ai naviganti del pericolo che loro sovrastava, donde era rimasto alla roccia il nome di *roccia della campana (Rock-Bell)*. La malignità però e la perfidia di alcuni che da queste grandissime disavventure traevano qualche scarso profitto, più volte aveva distrutta questa benefica disposizione e si pensò quindi ad erigere un faro che riparasse definitivamente al disordine.

Questo assunto, trattato da molti quasi di sogno, venne eseguito in tre anni dal celebre ingegnere Stephenson. Dopo infinite difficoltà pel grande pericolo che presentava l'avvicinarsi allo scoglio quando il mare era alcun poco agitato, giunse egli finalmente a piantare sullo scoglio stesso una torre di legno molto robusta, la quale serviva a porre al coperto i lavoratori, acciò non fossero dal mal tempo impediti di recarsi sul luogo. Le pietre per l'edifizio giugnevano già tagliate dalla Scozia, e scaricavansi su due punti della roccia ove stavano due grue che le prendevano dalle barche, e le ponevano sopra piccoli carri a 4 ruote, i quali scorrendo sopra una strada ferrata sostenuta da travi di legno le portavano sotto ad un ponte sospeso che andava

dalla torre del faro a quella di legno. Di là venivano alzate verticalmente mediante una corda passata sopra una carrucola sostenuta da una trave robusta sporgente al terzo piano del faro, la qual corda andava a ravvolgersi sopra il tamburo d'un verricello posto nell'interno. Di qui le pietre venivano attaccate ad una catena che scendeva dal quinto piano e le sollevava fino a quello alla stessa guisa; poscia finalmente venivano attaccate ad un'altra catena che partiva da una grue posta alla cima del faro. Gli urti del mare contro questa torre ne' tempi burrascosi sono d'una forza da incutere veramente spavento facendola tremare dai fondamenti ad onta della grandissima sua solidità senza la quale non avrebbe potuto resistere.

In Francia, dopo il magnifico monumento di Corduan, può citarsi come il più notabile fra i fari quello erettosi sulla punta di Gatteville (o di Barfleur) all'Est di Cherburgo, la torre del quale, costruita tutta di pietre di granito riquadrate, è alta 68 metri da terra fino alle base della lanterna, cioè due metri più che la torre di Genova.

(FLACHAT—G.**M.)

FARRAGGINARE. Raccorre molte cose in mucchio ed alla rinfusa.

(ALBERTI.)

FARRATA. Torta o focaccia fatta di farro.

(ALBERTI.)

FARRE, FARRO. Biada che a quanto sembra è una specie di SPELDA (V. questa parola).

(ALBERTI.)

FARSETTAIO. V. SARTO.

FARSETTO. Vestimento da uomo che cuopre il busto come giubbone o camiciuola.

(ALBERTI.)

FARSETTO *di cordovano*. Quel giubbone di cuoio che dicesi più comunemente *coietto*.

(ALBERTI.)

FASCIA. Striscia di pannolino o d'altro simile tessuto lunga e stretta che avvolta intorno a chacchessia lega e stringe leggermente.

(ALBERTI.)

FASCIATURA. I costruttori di navi indicano con tal nome un pezzo corto di legno atto a riempiere un difetto che siasi trovato in un madiere od altro legno.

(STRATICO.)

FASCIATURA. Quella materia che serve propriamente a fasciare un cavo per guarentirlo dallo sfregamento, la migliore al qual' uopo si è la tela vecchia.

(STRATICO.)

FASCICOLO. Quella quantità d'erba che si può contenere col braccio piegato, ed è quindi sinonimo di bracciata.

(GAGLIARDO.)

FASCINA. Unione di rami d'albero tagliati della stessa lunghezza e legati con ritortole. Le fascine non ottengonsi solo nei boschi, ma eziandio nelle campagne ove risultano dalla tosatura degli alberi, delle siepi e simili. Servono a bruciarsi nei focolari delle famiglie ed anche in molte arti, come nelle cottura della calce, del gesso, delle maioliche e simili. Danno però meno calore che la stessa specie di legno tolta dal fusto dell'albero e sono anche più facili a putrefarsi quindi si devono conservare riparate dalla pioggia ed adoperarle lo stesso anno in cui furono tagliate.

Nei boschi la misurazione dei rami minuti, mentre sono ancora sull'albero è impossibile fino a che questo è ancora in piedi, ed inutile quando è atterrato, giacchè può allora farsi meglio e con più sicurezza dopo che i rami vennero tagliati. In mancanza adunque di un meto-

do esatto a tal fine possono tornare utili in questa valutazione i dati seguenti che ci somministra la pratica. Si è verificato che in generale il numero dei rami è in relazione presso a poco uniforme col volume del fusto stesso dell'albero e si parti da questa base per valutare i rami in ragione di tante fascine per ogni fusto. Questa relazione è soggetta a variare secondo l'età degli alberi, la forza relative dei rami, ec., e queste variazioni vennero classificate nelle tre categorie seguenti. Ogni cento fusti di legneme tolti da un bosco di alto fusto, molto fronzuto, di piante poco alte, ma grosse, diedero venti sterei di legna da fascine; per un bosco simile mediocremente fronzuto, di alberi di altezza mediocre, 16 sterei; finalmente da un bosco simile poco fronzuto, di alberi molto alti, 11 sterei.

Supponiemo, per dare un esempio, che in un dato spazio di terra siasi calcolato di ricavare 796 fusti atti a dare delle travi, essendo il bosco poco fronzuto e formato di alberi assai alti. Moltiplicando 796 per 11, si avrà 8,756, il quale prodotto diviso per 100, separando con una virgola le due cifre a sinistra, darà 87,56 sterei per la quantità del legname minuto.

Se in luogo di valutare in massa un tratto di bosco si volessero stimare gli alberi separatamente, si potrà far uso della tavola seguente che indica la proporzione dei rami secondo la grossezza del fusto: siccome però questo prodotto varia anche secondo l'altezza degli alberi, così la tavola presenta per ciascuna circonferenza un prodotto massimo ed un minimo.

SPECIE E CIRCONFERENZA DEGLI ALBERI	PRODOTTO DEI RAMI IN STEREI	
	Massimo	Minimo
	sterei	
Quercia di 2 piedi	0 1/2	0 1/4
—— 3	1	0 3/4
—— 4	1 2/3	1 1/2
—— 5	3	2 1/2
—— 6	5	4
—— 7	6	5
—— 8	8	7
Faggio di 2	0 2/5	0 1/3
—— 3	1 1/3	1
—— 4	2	1 2/3
—— 5	3	2
—— 6	5	3 1/2
—— 7	6	5
—— 8	8	7

La maniera di far uso di questa tavola non abbisogna di nessuna spiegazione, e faremo soltanto alcune osservazioni: generalmente gli alberi che sono sui confini dei boschi sono più carichi di rami che quelli all' interno, quindi nelle valutazioni che ad essi riferisconsi si adottera il massimu della accennata misura. I rami di faggio, a circostanze uguali danno più legna che quelli di quercia di uguale grussezza, ma questa inuguaglianza, che pegli alberi di 4 piedi o meno di giro è di circa un sestu, non sussiste pegli alberi più grossi. I rami dei boschi d' alto fusto danno da 100 à 150 fascine per ogni 100 travi; ma questo produtto non si calcola che per pagare le spese del taglio.

(NUIAUT BONNET.)

FASCINA *incatramata*. Fascina di legno secco impeciata col catrame che gettasi dagli assediati nei lavori degli assedianti per incendiarli.

(GRASSI.)

FASCINARE. Far fascine, far legna.

(ALBERTI.)

FASCINATA. V. FASCINA.

FASCIO. Dicesi *mettere in fascio una botte*, il levare i fondi ed i cerchii, disgiugnere le doghe e fare di tutto un fascio, per poterla poi all' occasione ricomporre.

(STRATICO.)

FASCIUME. V. SFASCIUME.

FASTELLO. Fasciu di legna, paglia, erba o simili.

(ALBERTI.)

FASTELLO *di trincea*. Fascio di legni minuti sostenuti nel mezzo da un piuolo che sporge dall'uno de' capi. Questi fastelli servono principalmente a rinforsare e ad unire le gabbionate nelle commessure. (GRASSI.)

FATA MORGANA. Diedesi questo nome nel regno della due Sicilie a quel fenomenu aereu che produca una illusione d' ottica assai singolare e si mostra di tanto in tanto sullo stretto che separa la Sicilia dalla Calabria. Questu fenomeno ripetesi ancha sovente nei mari più freddi del settentrione, e chiamasi dai Francesi *mirage*.

In alcuni casi, quando la temperatura degli strati d'aria alla superficie del suolu è più elevata che quella degli strati superiori, scorgesi una seconda imagine dei corpi più o meno distante a simile a quelle che osservansi in una massa d'acqua ove specchiinsi degli oggetti pusti a qualche distanza. Ecco in qual modo un certo Aogelucci, cha ne fu testimonio a Reggio in Calabria, descriva questo singolare spettaculu. Il mare, dic' egli, cha bagna le coste della Sicilia, sembrò infiammarsi tutto ad un tratto per la estensiune di 10 miglia circa, e lasciò vedere una catena di montagne di un colore bruno, mentre le acqne della spiaggia della Calabria diventarono totalmenta tranquille, e formavano in qualche mudo uno specchiu lucidissimo, appoggiatu contro quella serie di colline. Su quello specchio vedevansi rappresentati e come pinti a chiaroscuro molte migliaia di pilastri tutti eguali in altezza, in distanza, ed eguali ancora nella degradaziune della luce e dell' ombra. Di là a qualche tempo que' pilastri trasformarunsi in volte o in portici somiglianti agli acquedotti antichj di Roma, e su la cima loro vedevasi un lungo cornicione che serviva come di base a numerose castella, le quali, ben presto trasformaronsi in semplici torri; queste diventarono poscia colonnami, e quindi lasciaronu vedere varii ordini di finestre; finalmente mutaronsi in alberi somiglianti a pini ed a cipressi, tutti di eguale altezza. Non sempre però la fata morgana mostrasi alla stessa guisa. Sembra talvolta il mare gonfiarsi, benchè

tranquillo, e formare una superficie convessa lucidissima, nella quale, allorchè l'acqua è giunta ad un certo grado di elevazione e di inclinazione, si riflettono tutti gli oggetti che sono sulla terra, e si veggono come in uno specchio, montagne, palazzi, edifizii d'ogni sorta, alberi ed anche persone, e moltitudine di popolo in moto, se questo avviene presso una città od altro luogo popolato.

Un effetto simile vedesi talvolta accadere nel mare in tempo tranquillo, scorgendosi una nave lontana sull' orizzonte presentare due imagini, l'una diritta, l'altra rovescia, simile a quella che sarebbesi veduta in uno specchio. Nel mare però la fata morgana mostrasi più di raro, ed ha più breve durata a motivo dell'evaporazione che impedisce che l'acqua si riscaldi notabilmente. È però giornaliera in alcune pianure sabbiose di Egitto, ove quasi tutti i giorni riproduconsi gli stessi effetti, quando il sole è alla medesima altezza. Questo fenomeno diede luogo a funesti errori durante la campagna dei Francesi in Egitto sul finire dello scorso secolo, e procurò sovente a quegli infelici estenuati dal calore delle sabbie cocenti sulle quali camminavano dolci illusioni che da una trista realtà erano ben tosto distrutte. Vedevano eglino, tormentati dalla sete, all'orizzonte di una pianura di sabbia imagini rovesciate d'alberi o d'altri oggetti in una superficie inferiore che sembrava essere una massa di acqua; e non era invece che un fenomeno della fata morgana, sicchè quando giugnevano al luogo dove erasi mostrato il fenomeno non ritrovavano che delle altre sabbie.

Facile si è la spiegazione della fata morgana a chi conosce le leggi della rifrazione della luce. Quando pel calore del suolo lo strato d' aria si riscalda e riducesi ad una minor densità di quelli sovrapposti, i raggi, passando da un mezzo in un altro più denso, rifletonsi in parte e vengono rimandati all' occhio dell' osservatore, il quale vede allora due imagini, una direttamente nella sua posizione naturale l'altra rovesciata dalla riflessione. Siccome è questo il solito effetto che producono i raggi cadendo sopra una massa di acqua, così l' osservatore non avvertito della cagione del fenomeno lo attribuisce naturalmente alla causa che suole più generalmente produrlo. Si è più volte osservato che gli effetti della fata morgana producono imagini laterali e talvolta una sola immagine superiore che in molti casi deriva da oggetti posti fuori della portata della visione. Secondo Biot però anche in questo ultimo caso esiste l'imagine rovesciata, se non che è sì tenue che non si vede.

(J. B. Violet—*Diz. delle Origini.*)

FATTÀ. Dicono i cacciatori, parlando delle fiere, nello stesso significato di traccia; quindi *essere in sulla fatta*, vale quanto essere in sulla traccia, o come dicesi, per la buona. (Alberti.)

FATTICCIO. Vale tozzo, sproporzionato di forme.

(Alberti.)

FATTIZIO. Fatto a mano con arte; il contrario di naturale.

(Alberti.)

FATTURA. Dicesi *comperare per la fattura* quando si sta alla nota senza pesare, numerare o misurare, o si fa l'uno in cambio dell'altro, come pesare in cambio di contare; o pur si pesa non al netto, ma cogli invogli, o si pesano cose che per viaggio possono aver preso umidità e che allora si tratta di pigliare per la fattura perchè non s'intende pagare se non conforme a ciò cui devono rispondere i pesi secondo la nota.

(Alberti.)

FATTURA Dicono alcuni per PREVENTIVO. (V. questa parola).

(ALBERTI.)

FATTURARE, FATTURATO. Dicesi dell' adulterare checchessia e più specialmente del vino.

(ALBERTI.)

FATUO. Diconsi *fuochi fatui* quelle fiammelle che svolazzano fra le tenebre presso i cimiterii a in altri luoghi ove sviluppansi contemporaneamente del gas idrogeno a dei vapori fosforici, l' unione delle quali sostanze dà dell' idrogeno fosforato che pel contatto dell' aria si accende. Siccome l' agitazione dell' aria stessa pone questi fuochi in moto, così vedonsi fuggire in apparenza da quelli che li inseguono e tener dietro a quelli che li fuggono, ciò che qualche volta spaventa gli idioti.

(TEYSSEDRE.)

FAUFEL, Voce forestiera ed è il nome di quella sorte di noce indiana detta altrimenti ARECA (V. questa parola).

(ALBERTI.)

FAUMELE. V. FAVE.

FAVA. Questa pianta trovasi nella famiglia delle leguminose a venne da Linneo classificata fra le vecce (*Vicia faba*), dalle quali differisce specialmente pel suo baccello che è più grande, coriaceo ed alquanto rigonfio, e pei suoi grani oblunghi, il cui ombellico è terminale. Ha gli steli diritti, le foglie alate, è originaria dei dintorni del Mar Caspio e produsse in Europa a due specie principali che dividonsi in varie altre e sono: la fava grossa (*faba major*, Decandolle) e la fava nana (*faba equina*, Dec.), la quale ultima distinguesi specialmente dall' altra per le minori sue dimensioni, e per la maggior abbondanza dei suoi prodotti, e sembra maggiormente riavvicinarsi alla specie primitiva.

La fava nana propriamente detta (*Vicia faba humilis*, Linn.) è quella che si coltiva in grande più delle altre. È piccola, molto tardiva, dà semi pressochè cilindrici ed a guscio coriaceo, i quali servono al nutrimento dei cavalli ed altri bestiami, e talora anche, come vedremo, pegli uomini. Seminasi dopo i grandi freddi.

La fava nana d' inverno presenta la sola particolarità da notarsi d' essere assai più selvatica. Nel mezzo giorno se la preferisce per le semine d' autunno.

La fava di Heligoland venne portata in Francia dall' Inghilterra da Vilmorin, ed a quanto si dica deesi considerare superiore a tutte le altre per qualità e per prodotti.

La piccola fava (*faba minor*, Dec.) è più grossa delle fave precedenti, ma meno di quelle che seguono; coltivasi negli orti e massime nei dintorni delle grandi città perchè molto precoce ed ottima pel nutrimento degli uomini.

La fava comune o di palude è ancora una delle più conosciute e più ricercate in molti luoghi a motivo del maggior volume de' suoi semi. La fava di Windsor finalmente è la più grossa di tutte, ma non la più produttiva e di raro coltivasi in grande.

Mediante ben adattata coltivazione le fave riescono assai bene sulle terre argillose che la loro eccessiva tenacità rende inette alla coltura di molte altre piante, ove si possono alternare col raccolti di biada. Per questo solo riguardo sono desse di grande importanza, imperciocchè agevolano grandemente la introduzione di un buon avvicendamento là dove il trifoglio riesce male, disponendo la terra, per lo meno al pari di esso, a ricevere il frumento. È bensì vero che il trifoglio non esige per fecondare il suolo quasi verona spesa di mano d' opera, mentre invece la fava abbisogna di lavori

che riescono specialmente dispendiosi per quegli agricoltori che mancano ancora dei seminatoi, delle zappe, o degli aratri che tanto sollecitano e semplificano le seminagioni e le coltivazioni in linee regolari. È vero altresì che il trifoglio lascia più alle terre che non ne tolga, mentre invece le fave, quantunque siasi osservato che spossano assai meno il suolo di qualsivoglie altro raccolto che porti semi, tuttavie levano sempre più che non rendeno di concime. A questi vantaggi del trifoglio però è da opporsi che questo non riesce da per tutto abbastanza per soddisfare allo scopo avutosi di mira nel seminarlo; che in ogni buon avvicendamento sono indispensabili le coltivazioni sarchiate; e finalmente che fra i varii raccolti cui accostumasi dare una concimatura, quello delle fave lascia probabilmente la maggior quantità di concime, come il comprova la bellezza dei cereali che ad esse succedono.

Non considerando adunque che quanto riguarda le coltivazione delle fave senza far attenzione all'uso dei prodotti di esse, ben si vede che i riflessi fatti sin ora dovrebbero assegnar loro un posto in quasi tutti gli avvicendamenti delle terre forti; ma la utilità loro a ciò non si limita; riescono assai bene nei nostri climi, ed anco a latitudini molto più settentrionali o meridionali, e si può dire che si adattano a quasi tutti i terreni, a meno che non sieno soverchiamente leggeri, e per conseguenza troppo aridi nel mezzo giorno e troppo umidi nel norte; poichè malgrado che queste piante amino in generale la freschezza, il che valse loro presso alcuni il titolo di *fava di palude*, tuttavia temono grandemente la umidità stagnente.

Solitamente le fave seguono e precedono una raccolta di cereali. Nell'avvicendamento quadriennale mettonsi per lo più il primo anno, poi vi si fa seguire il frumento; quindi il trifoglio, od un'altra coltivazione sarchiata, se la tenacità del terreno lo esige, e poscia tornasi a porre il frumento od altro cereale. Ad onte del continuo ritorno delle due stesse specie, tuttavia in alcuni paesi adottasi con buon esito un avvicendamento biennale di fave concimate o frumento senza concimatura. Questo uso però non può considerarsi che come una eccezione essendo contrario alle teorie fisiologiche ed ai precetti di una saggia economia, i quali vogliono che si eviti l'uso troppo frequente dei concimi.

Da alcuni anni sembra che la coltivazione della fava abbia preso in Inghilterra una estensione maggiore assai che altra volta, e che sia passata dalle terre cretose ricche e fresche, le quali si credevano le sole che le potessero convenire, ad ogni varietà di terreno, perfezionandosi ancora a proporzione che diveniva di maggiore importanza presso un numero più grande di agricoltori. Vi si danno fino a tre arature preparatorie; la prima quanto più profonda si può, innanzi ai geli nella direzione in cui ponde il terreno, perchè il suolo possa più presto asciugarsi in primavera; la seconda di traverso tosto che la terra è accessibile dopo le piogge ed i freddi invernali; finalmente la terza immediatamente prima della semina. Dopo la seconda aratura si danno le erpicature necessarie per ben livellare il suolo in maniera che è poi facile di dare la terza aratura con l'aratro a doppii orecchi ... e di formare solchi, i quali, secondo Roberto Brown, devono in generale tenersi alla distanza di $0^{m},731$. Nei solchi apertisi, soggiugne il medesimo, depongonsi i semi col seminatoio a carriuola, poscia si passa sulle porche per coprire

semi, e l' operazione è allora compiuta. Dieci o dodici giorni dopo, secondo lo stato della terra, passasi l' erpice di traverso sui solchi a fine di livellarli per l' intraversatura; poi segnansi convenientemente i canaletti di scolo, i quali scavansi con la pala e con la zappa, col che la preparaziona del suolo è finita.

Quasto metodo, riputato il migliore di tutti dagl'Inglesi, non è però il solo cui si attengano di preferenza. Spesso non fanno succedere all'aratura di inverno, che una di primavera, sulla quale si fa passare il seminatoio a carriuola per un solco ogni tre, poi si erpica prima che spuntino le piante.

In Francia rare volte si danno più di due arature, e spesso trovasi utile di sostituire alla seconda due o tre passaggi dell' estirpatore.

È una pratica assai utile quella di concimara la fave, la quale operazione si fa talvolta innanzi della prima aratura, talvolta solo innanzi dell' ultima, senza che si possa nè approvare nè biasimare definitivamenta l' uno o l' altro metodo; poichè prima di decidersi converrebbe conoscere lo stato di decomposizione più o meno avanzato del letame, e le proprietà fisiche di ogni tarreno sul quale si opera. Sotterrando prontamente i letami si mescono meglio nello strato ove penetra l'aratro; ma dall'altra parte, se le ultima arature sono meno profonde delle prime, si corra rischio di introdurli troppo avanti, e non si dee pure dimenticarsi che dalla concimatura che si dà alla fave devono trarre vantaggio anche i successivi raccolti. Non siamo quindi lontani dal credere cha malgrado l' uso dei letami lunghi il ritardo nello spargerli torni piuttosto utile che dannoso al principio di un avvicendamento di 3 o 4 anni. Se non si trattasse che di ottenere dalle fave il maggior prodotto possibile si potrebbe calcolara altrimenta. Abbiamo avuta occasiona di assicurarsi che i concimi polverosi, e spécialmente il carbona animalizzato riescono di particolare profitto alla fave, pianta il cui uso meriterebbe d'essere più comune cha attualmente nol sia.

E' opinione generale, e secondo noi fondatissima dovunqua il clima non vi si opponga, cha quanto più presto seminansi le fava più torna a conto, e ciò dietro il principio ben riconosciuto che, tranne pocha eccezioni, il prodotto delle pianta annue è in proporzione diretta al tempo più o meno lungo che occupano il suolo. In conseguenza nel mezzogiorno accostumasi spesso saminare la fave subito dopo le seminagioni d'autunno, vale a dire, dal finire d'ottobre a tutto novambre. In tal caso spargesi il concime sui culmi, nè si dà che una sola aratura. Thaer riferisce che in Alemagna seminansi in dicembre senza darsi gran pensiero del freddo, poichè si stima cha se vengono colpite dal gelo le foglia bensì ingialliscono, ma ne spuntano delle altre, sicchè appena si vede che le piante abbiano sofferto; aggiugne però che ancora qnalle seminate più tardi gli riuscirono perfettamente. Ne' paesi di Lombardia è prudente seminarla in febbraio o in marzo, e si potrà all' incontro seminarla in autunno nella Toscana ed in altri paesi meridionali d' Italia. La quantità del seme da spargersi varia secondo i luoghi e secondo la distanza che stimasi dover lasciare fra le file, la quale deve essere maggiore nei luoghi umidi di lor natura o nelle terre assai fertili; in questi due casi la proporzione del seme dovrà quindi essere minore che nelle circostanze opposte. In generale questa proporzione varia da 200 a 300 litri. Due maniere principali conosconsi di seminare le fave: quella a manciate che di raro si usa

se non se quando coltivansi le fave come foraggio; e quella in file preferibile di gran lunga alle altre e che si fa in varie guise. Talvolta quegli che semina segue l'aratro e lascia cadere uno ad uno i semi al fondo di ogni solco o di ogni secondo o terzo solco, nel qual modo la distanza delle file riesce di 25 o 66 centimetri. Altre volte, dietro quanto indica Brown, depongonsi i semi col seminatoio ne' solchi e passasi poi l'aratro sulle porche per coprirli; quindi alcuni giorni dopo si erpica. Col seminatoio di Hugues, essendo la terra sminuzzata e ridotta a livello, in una sola operazione spargesi il seme e lo si copre perfettamente alla distanza ed alla profondità più convenienti alla natura del suolo.

Qualunque modo di seminagione siasi adottato, occorrono poscia intraversature tanto più numerose quanti più semi di erbe cattive contiene il suolo. Spesso la prima di queste operazioni si fa con l'erpice, pochi giorni prima che spuntino le fave, in guisa da agevolare il loro germogliamento e distruggere nel loro nascere quelle piante avventizie che cominciano fino d'allora a mostrarsi. Questo lavoro è utilissimo per le terre argillose, massime quando le piogge ne hanno assodata e indurita la superficie prima del momento della germinazione.

Le intraversature che si fanno in seguito allo spuntare delle fave cominciansi in molti luoghi 12 o 15 giorni dopo il loro apparire. Quando le file sono fra loro a sufficiente distanza, vale a dire, non minore di $0^m,50$ si adopera vantaggiosamente la zappa a cavallo; se però non fossero distanti che 9 o 10 pollici converrebbe ricorrere alla zappa a mano. Ambedue questi metodi hanno vantaggi loro particolari. La prima essendo più speditiva è meglio adattata alla coltivazione in grande, ed è preferibile là dove scarseggino le braccia. La seconda, considerandola soltanto nelle sue relazioni colla pianta di cui parliamo, è bensì più dispendiosa, ma tuttavia riesce più lucrativa, non già perchè la perfezione del lavoro sia maggiore, ma perchè aumentando il numero delle file si accrescono notabilmente i prodotti del raccolto. Nei luoghi umidi e freddi o di una straordinaria fecondità trovasi utile adottare la più granda distanza, ed, a nostro parere, quella di 32 a 33 centimetri è sufficiente per le specie più grosse. Aggiugniamo parimente che in quella stessa maniera che il seminatoio di Hugues, permette di cangiare a volontà la distanza delle file, col SARCHIATOIO (V. questa parola) inventato dallo stesso agronomo si può con notabile economia sulla intraversatura a mano arare fra le file poco distanti anche dei cereali. Le fave devonsi intraversare e sarchiare per lo meno due volte nel corso della loro vegetazione. In alcuni luoghi dopo l'ultima intraversatura seminansi dei navoni per raccoglierli o per sotterrarli coll'aratro e farli servire di concime. Non si dee però dimenticarsi che uno dei grandi vantaggi della coltivazione delle fave, si è quello di preparare il suolo a quella del frumentu, ed a tal fine si levano tosto che sono abbastanza mature per dare prontamente una prima aratura.

La calzatura torna assai utile nei terreni leggeri per mantenere ai piedi dei cespi della freschezza; eccettochè in questo caso però non crediamo che sia mai necessaria, ma in generale però piuttosto utile che altro e nociva soltanto nel caso che vogliasi falciare il raccolto, il che dall'inuguaglianza del suolo verrebbe allora difficultato.

Le fave seminate in autunno nei paesi del mezzogiorno raccolgonsi bene spesso prima che la messe della state seguente;

quelle che seminansi nel corso dell' inverno od in primavera occupano il suolo finu al settembre o in ottobre. In alcuni paesi tagliansi colla falce o col falcetto, legansi in piccoli manipoli dopo averle lasciate alcuni giorni in covuni col seme in alto e pongoosi in biche. Altrove strappansi a manciate, ma quasi per tutto poi si battono col coreggiato o sul campo tosto che sono mature o nel granaio l'inverno. Il prodotto dei semi che danno le fave vària come quello della maggior parte delle altre piante coltivate. Nel mezzogiorno, ove, a vero dire, vanno distrutte grandi quantità di baccelli verdi nel mese di giugno pel consumo dei poveri e dei ricchi, la battitura dei baccelli secchi di raro produce più che 4 volte la semina. In altri paesi con una diligente coltivazione in file regolari vedesi ottenersi un prodotto doppio. Roberto Browne, considera che il prodotto medio dei raccolti sopra un terreno di buona qualità sia di 32 ettolitri all'ettaro. Questo risultamento però ci sembra il più vantaggioso che possa ottenersi nella coltivazione in grande.

Dietro l'analisi fattane da Einof, la fava contiene 34,17 di amido; 10,86 di glutine; 0,81 d'albumina vegetale; 3,54 di estratto di un sapore amaro e acidetto contenente un poco di zucchero; 4,61 di gomma; 15,89 di fibrina amidacea; 0,98 di fosfati di calce e di magnesia; 10,05 di buccia; 15,63 di acqua; 3,46 di perdita. Le bucce contengono molto concino, ed è perciò che le fave si imbrunano quando si fanno cuocare in vasi di ferro arrugginiti.

Nelle città mangiansi le fave come dicemmo verdi, o col baccello, mentre sono assai giovani o più innanzi senza baccello; quando sono più secche non si consumano che dai poveri, ai quali pure riescono difficili a digerirsi. Ridotte in farina sole non possono dare del pane, e quandu pure uniscansi per un quinto alla farina di frumento ne alterano sempre la qualità. La miglior maniera di mangiarle secche si è quella di farne una farinata al qual uopo vendonsi nell' Inghilterra spogliate della scorza mediante un mulino, il che ne facilita notabilmente la cottura. Fra noi cuoconsi prima quindi sgusciansi a mano ad una ad una perdendo molto tempo. In Germania la fava cavallina si torrefa, e se ne fanno poscia bibite che imitano all' apparenza il caffè. In alcuni paesi mangiansi i giovani getti e le giovani foglie delle fave a guisa di spinacci.

I fogliami delle fave servonu di foraggio o ad aumentare i letami, e quando sono secche adoperansi anche per iscaldare i forni.

L' oggetto però per cui torna principalmente utile la fava si è pei bestiami e specialmente pei cavalli come indica l' aggiunto di *cavallina* datosi alla specie più coltivata di essa. I cavalli la mangiano mesciuta all' avena od a foraggi tritati senza verun' altra preparazione. Ridotta in farina grossolana può far parte delle loru bevande e servire assai vantaggiosamente ad ingrassare con prontezza tutti i ruminanti, i porci e gli altri animali del cortile. Questa farina, che può facilmente ottenersi con un piccolo mulino a mano, è assai nutritiva come ben risulta dalla quantità di glutine che abbiamu veduto contenere le fave. In alcuni paesi, come, per esempio, nel dipartimento di Lot e Garonna, dopo il frumento ed il formentone, le fave formano il principale oggettu di coltivazione. Quelle che si cucinano bene, secondo De Pere, hanno ivi un valore uguale a quello del frumento; formano quasi esclusivamente la zuppa dei campagnoli, i quali ne fanno sì grande uso da sostituirla

in molta parte agli altri alimenti. Quelle che difficilmente si cuocono introduconsi nella proporzione di un dodicesimo nella fabbricazione del pane. Gouiae riferisce di avere nutrito di fave i suoi cavalli ed altri suoi bestiami, non che le pecore pregne o lattanti, le vacche, i vitelli ed i maiali coi le dava soppeste in farinata o in acqua un po' tiepida. » Quando i vitelli hanno lattato per una dozzina di giorni, die' egli, non si dà loro che una parte di latte della loro madre mescinta con due parti di farina di fava stemperate in 2 o 3 litri di acqua tiepida, e questa bevanda che, si distribuisce 3 volte al giorno in dosi convenienti, procura loro un ottimo nutrimento ed un ingrasso bastante per poterli vendere ad alto prezzo al macellaio in capo a 6 settimane. Un vitello ingrassato in tal guisa non costa che un quarto del prezzo che se ne ricava e si conserva per lungo tempo il latte delle vacche, il quale compensa con usura ciò che si è speso in farina di fave ». Quanto ai cavalli Yvart, che era più di checchessia al caso di indagare un tal fatto, riconobbe cha 3 parti, di farina di fava li nutriva ugualmente bene che 4 di avena.

(Oscar Leclerc Thouin—Bosc —Berzelio—Filippo Re.)

Fava *americana*. V. gleditsia.

Fava. Vivanda fatta di fave infrante e cotta nel tegame, che si dice anche *macco*. (Alberti.)

Fava. In Mascalcia dicesi *germe di fava* a quella piccola macchia nera che scorgesi nella cavità dei denti del cavallo che non ha serrato (V. cavallo).

(Alberti.)

FAVATA. Vivanda fatta di fava.

(Alberti.)

FAVERELLA, FAVETTA lo stesso che fava o macco (V. queste parole)

(Alberti.)

FAVO. Dicono i macellai al primo stomaco degli animali ruminanti, perchè la sua rete o pelle interna è divisa in cellette come i favi del miele. Dicesi anche *digrumale*.

(Alberti.)

FAZZOLETTO. Moccichino, pezzuola di seta, di tela o di cotone, il cui uso è notissimo. Il modo di lavorare i fazzoletti essendo il medesimo che per tutti gli altri tessuti ci riserbiamo di parlarne alle parole stoffe, telaio, tessitore, ec. (G.**M.)

Fazzoletto *da collo*. Quell'arnese di velo, drappo che le donne si mettono al collo per coprirsi il petto ed anche quella pezzuola che gli uomini annodansi intorno al collo, sulla fabbricazione dei quali oggetti non possiamo che ripetere quanto si è detto nell'articolo precedente.

(Alberti—G.**M.)

FAZZUOLO. V. fazzoletto.

FECALE. (*Materia*). V. sterco.

FECCIA. Sedimento formato da un liquido torbido qualunque quando si lascia in riposo.

(*Diz. delle Scienze mediche*.)

FECCIAIA. V. spina.

FECOLA. In varie parti di moltissimi vegetabili incontrasi una sostanza graniliforme, bianca, senza odore nè sapore, che può rimanere sospesa nell'acqua a freddo e precipitarvisi compiutamente, agglomerandosi con facilità, e formando una massa che lascia udire uno stridore particolare quando se la preme fra le dita. Di questa sostanza chiamata *fecola* od amido abbiamo parlato nel Dizionario ed anche nel Supplimento a questa ultima parola, ed all'articolo patata abbiamo a lungo parlato del modo di estrarre la fecola da questo tubero. Agli articoli farina si è pure veduto quanta sia la proporziona di fecola che essa

contiene, ed il modo di farne il saggio; agli articoli DIASTASI e DESTRINA, finalmente, abbiamo indicato la proprietà di questa nuova sostanza che hanno colla fecola una relazione sì stretta. Qui però è nostra mente di dare riunito quanto riguarda la natura, la preparazione e gli usi di una sostanza tanto importante alle arti, evitando sempre qualsiasi ripetizione di quanto negli articoli sopraccitati si è detto, ma aggiugnendo parecchi metodi ed osservazioni che mancano in quelli.

Fino a pochi anni fa consideravasi l'amido o la fecola come una sostanza uniforme in tutte le sue parti, benchè osservandola col microscopio, Leüwenhock vi avesse già osservato un inviluppo tegumentale ed una interna sostanza da quello diversa. Raspail fu quegli che tolse ogni dubbio su questa verità con parecchii lavori dietro ai quali occuparonsi i chimici, in maniera però, conviene confessarlo, da rendere la quistione più dubbia a misura che moltiplicaronsi i loro lavori. Sarebbe certo assai utile l'indicare i varii risultamenti ottenuti nelle molte ricerche fattesi da varii dotti e manifattori; la storia di essi però riuscirebbe soverchiamente lunga e dovendo noi occuparci di oggetti che interessano ben più direttamente l'industria, duopo nè è limitarci a dare un sunto conciso dello stato odierno della scienza su tale argomento.

La fecola presentasi agli occhi nostri in forma di una polvere bianca nella quale vedonsi molti punti brillanti quando le si fanno riflettere i raggi solari. È insolubile nell'acqua fredda assai più pesante di essa, quindi quando abbandonasi dopo averla stemperata in un vaso deponesi assodandosi sempre più. Se la si osserva col microscopio si vede che si compone di granelli rotondati più o meno irregolarmente, ciascuno dei quali presenta un punto di attacco ed intorno a questo delle strie accentriche, che indicano senza dubbio i successivi accrescimenti della sostanza separatasi durante la vegetaziona della pianta. La fig. 1 della Tav. XIV delle *Arti chimiche* indica la forma dei granelli di fecola veduti col microscopio. In generale i granelli più grossi sono anche i più irregolari; talvolta distinguonsi alcune depressioni sulla loro superficie e delle lacerazioni verso il loro vertice o punto di attacco, mentre invece i grani più piccoli hanno in generale forme rotondate più regolari e che molto avvicinansi alla forma di una sfera. Quasi tutti i grani della fecola tratta da patate assai giovani sono in questo caso; sembra che le irregolarità crescano insieme coll'età nei grani più voluminosi. Le massime dimensioni dei grani di fecola variano secondo la diverse piante dalle quali deriva, ma trovansi in generale compresa fra $1/_{10}$ e $1/_{300}$ di millimetro. La fecola ottenuta dalle patate quando sieno mature presenta i grani più grossi che siensi osservati finora. La fecola che incontrasi nell'endosperma o perisperma di molti semi, per esempio, dei cereali è generalmente in grani di piccole dimensioni e regolarmente rotondati. I piselli però, i fagiuoli e più ancora i cotiledonii della fave presentano per tale riguardo una osservabile particolarità; molti dei grani di queste fecole mostrano sul porta oggetti del microscopio de' contorni sinuosi, hanno varie gibbosità e molti sono in qualche maniera vermiformi e depressi; la fig. 2 può dare una idea abbastanza esatta del loro aspetto, il quale giova conoscere per poter istituire de' confronti con quello dei grani della fecola di patate (fig. 1). Non però vedesi la stessa forma in tutte le fecole delle piante leguminose; così quella delle lenti è in grani rotondi od a facce

facce più o meno compresse; la poca fecola che si trova nei semi della *colutea* in piccolissimi granelli rotondi. Tutte queste forme che presenta la fecola amidacea sono accidentali e devono dipendere da alcune circostanze speciali al momento della secrezione nei varii vegetali, ma non sono certo l' effetto di verun cangiamento nella chimica composizione della sostanza (V. amido T. I, pag. 591). In fatto numerosi esperimenti provano che un principio immediato, chiamatosi ultimamente *amidina*, forma tutta la sostanza delle fecole tratte da varie radici tubercolose, come pure quella dell'amido di tutti i grani che ne contengono (V. amido, T. I, pag. 591). Le piccole differenze osservatesi nel gusto di alcune fecole dipendono da sostanze straniere, la proporzione delle quali è piccolissima e che possono anche separarsene, come più innanzi vedremo.

Per ben comprendere i singolari fenomeni che presenta la fecola per l'azione dell'acqua, del calore e di altri agenti può ammettersi che nel suo stato naturale questa secrezione, cresciuta gradatamente durante la vegetazione ed in mezzo a succhi che non la possono sciogliere, non ha egual coesione nè durezza in tutte le sue parti; che quelle formatesi le prime, rispinte da quelle che seguono, presentano quelle strie onde abbiamo parlato; e che quelle più antiche e premute più a lungo dalla secrezione che continua affluire dall'interno, acquistano una più forte coesione e formano così un inviluppo più o meno denso. Questo però, il ripetiamo, non differisce chimicamente dal resto, non più di quello che differiscano dal latte le pellicole che vi si formano quando se lo fa bollire, tranne che nella proporzione dell' acqua, poichè continuando l' evaporazione, può ridursi tutto in pellicole.

Azione dell'acqua sulla fecola. Tutte le parti della fecola sì interne che dell' inviluppo sono spugnose, e come tali, soggette quindi a venire gonfiate dall'acqua, massime se l'effetto di questa venga coadiuvato dall' innalzamento della temperatura. Posta nell'acqua che riscaldasi grado a grado, la fecola non macinata non vi prova alcuna alterazione, come già si è osservato agli articoli amido; ma quando il calore giugne ai 58 centigradi, la pellicola esterna si va sempre più lacerando, e verso ai 65° o 66 la lacerazione è compiuta e la materia che è nell' interno assorbe l' acqua e si gonfia rapidamente, e se la proporzione di acqua impiegata è di venti volte il peso della fecola e portasi la temperatura, agitando il miscuglio, fino a 95 o 100 centigradi, tutte le parti così gonfiatesi si appoggiano saldandosi le une sulle altre e danno alla massa la consistenza di una salda o di una leggera gelatina. Facendo bollire la fecola con 100 parti di acqua, sembra che sciolgasi compiutamente, eccetto la piccola proporzione di integumenti che essa contiene, la quale secondo Payen e Persoz non giugne che ad alcuni millesimi. Il liquore feltra assai chiaro; ma se lo si fa gelare ed espongasi poscia ad una temperatura superiore allo zero, rimane una sostanza membranosa che occupa il volume del liquore.

Dopo il raffreddamento della salda accade sovente che si separa una parte dell' acqua interposta, il che proviene dalla contrazione che produce nella fecola l'abbassarsi della temperatura, massime quando non siasi per un lungo ebollimento alterata. Questa notabile facoltà di contrarsi della fecola può rendersi maggiormente sensibile, facendo gelare la salda ad una temperatura di alcuni gradi sotto lo zero; subito dopo lasciata sgelare la massa, si vedrà sepa-

rarsene spontaneamente molta acqua, e se la si comprime gradatamente, si potrà cacciarne tanto liquido che la materia spremuta presenterà l'apparenza di una specie di pasta bianca che può modellarsi, e dalla quale le arti potranno forse un giorno trarre profitto per farne ornati in rilievo, petali od altre parti dei fiori artifiziali e simili oggetti.

Dalle proprietà suindicate dell'amido si può direttamente dedurre qual metodo si abbia a seguire per produrre la minima o la massima proporzione di salda; il qual dato può in molte arti tornar utilissimo. Per ottenere la massima quantità di salda di una data consistenza, si dovrà sollecitare la penetrazione dell'acqua nella fecola e prolungarne l'azione il meno possibile; a tal fine converrà bene seccare la fecola, stemperarla in acqua a circa 40 gradi, portarne prontamente la temperatura a 100 e lasciare tosto raffreddare. Se al contrario si stempera la fecola umida in acqua fredda e riscaldasi lentamente agitando di continuo fino al punto in cui i grani sono lacerati, la fecola si altererà maggiormente e divenendo più molle, a circostanze uguali, darà minore consistenza alla salda. Potrebbesi rendere la fecola ancora più molle e diminuire molto più la consistenza della salda riscaldando il miscuglio al di sopra di 100°, per esempio, sino a 140°, in un vaso chiuso, riscaldato con un bagno ad olio e capace di resistere alla pressione corrispondente; allora la salda di consistente che era diviene mucilagginosa e più o meno fluida.

La fecola in grani lasciata a lungo sotto acqua non si altera sensibilmente; ma la cosa è ben diversa quando sia mutata in *salda*. Quest'ultimo composto, abbandonato a sè medesimo alla temperatura di 20° a 25°, produce, principalmente dopo un lungo tempo, dello zucchero ed una sostanza gommosa: col contatto dell'aria formasi molta acqua a spese della fecola e dell'acido carbonico, mediante l'azione dell'ossigeno dell'aria. Tenuta fuori dal contatto di questa, la salda non produce più acqua ma solo dell'acido carbonico e dell'idrogeno quasi puro. Bollendo col glutine la salda trasformasi in zucchero, ma il prodotto ritiene sempre del glutine alterato che nuoce alla sua purezza.

Azione dell'iodo sull'amidina. Quando gettasi della fecola in una soluzione acquosa di iodo, quest' ultimo viene a poco a poco assorbito e penetra tutta la sostanza comunicandole una tinta azzurra, tanto cupa, da sembrar nera. Questo fenomeno può variarsi in diverse maniere molto notabili. Se portasi a 100° il miscuglio di una parte di fecola in 3 o 400° di acqua, e gettasi il tutto sopra un feltro di carta, l'amidina vi sarà talmente distesa da sembrare sciolta, e ad ogni modo il liquido sarà diafano, nè lascerà alcun deposito, a meno che nol si raffreddi ad una temperatura al di sotto dello zero. Il sedimento rimasto sul feltro sarà più o meno abbondante secondo la maggiore o minore coesione della fecola adoperata. Se aggiungonsi nel liquido limpido feltrato alcune gocce di soluzione alcoolica di iodo, esso diverrà tosto di un azzurro assai carico, nè sarà translucido che in assai poca grossezza. Basterà abbassare la temperatura fino a zero o al di sotto, nasca o no l'agghiacciamento del liquido, per eliminare compiutamente l'amidina tinta in azzurro che vedrassi precipitare sotto l'aspetto di una vaga reticella azzurra che contraesi in mezzo al liquido scolorito o leggermente giallastro, se si fosse aggiunto un grande eccesso di iodo. Per ottenere lo stesso fenomeno senza raffreddare a zero il liquido tinto in azzurro dal-

l'iodo, basterà aggiugnere una piccolissima proporzione di una soluzione acida o di un sale neutro qualunque. Così, per esempio, l'amidina tinta in azzurro separasi da un liquido il quale non contenga che un dieci millesimo del suo peso di cloruro di calcio.

In luogo di precipitare il liquido azzurro col raffreddamento, coi sali o cogli acidi, si potrà far disciogliere e sparire gradatamente la tinta azzurra riscaldando la soluzione. Dacchè la temperatura giugne ai 65°, si vedrà molto sensibilmente scemare la tinta azzurra, la quale sparirà fra questo grado e quello dell'ebollizione più o meno prontamente, secondo che la proporzione dell'amidina inazzurrata sarà più o meno grande. In questo esperimento la reticella azzurra non avrà subito altra variazione se non che un grande slontanamento fra le sue particelle. In vero, a misura che il raffreddamento permette a quelle di riprendere le primitive loro posizioni, anche la tinta azzurra gradatamente ricomparisce. Per rendere più singolare il fenomeno si può produrlo in un tubo, e dopo d'avere riscaldato questo in maniera da averne lo scoloramento, immergerlo in parte nell'acqua fredda. La parte inferiore immersa raffreddandosi più presto di quella che è al di sopra dell'acqua, diverrà azzurra la prima; ma siccome il liquido azzurro è allora meno caldo e per conseguenza più pesante degli strati superiori, così non avverrà miscuglio, ed una linea ben netta al livello dell'acqua esterna separerà la parte scolorita da quella azzurra. La parte superiore però va divenendo azzurra anch'essa a misura che ha luogo il suo raffreddamento nell'aria, ed allora tutto il liquido è di bel nuovo colorato in azzurro. Questi fenomeni si possono ripetere più volte purchè si aggiunga un poco di iodo per compensare la perdita di esso che risulta dalla sua evaporazione o dalla formazione di un poco di acido idroiodico.

Azione dell'alcoole, del concino e del sotto-acetato di piombo sull'amidina. I due primi reagenti adoperati in piccola proporzione rendono lattiginosa la dissoluzione suaccennata di amidina, e si può alternativamente farle riprendere la sua apparenza diafana sciogliendo il precipitato nebuloso mediante l'innalzamento della temperatura o lasciandolo formarsi di nuovo col raffreddamento; basta a questo effetto immergere alternativamente in acqua calda ed in acqua fredda dei tubi che contengano i liquidi lattiginosi.

Il sotto acetato di piombo dà nella soluzione di amidina un precipitato che è insolubile in un eccesso di acqua.

Azione delle soluzioni alcaline sull'amidina. La prodigiosa estensibilità dell'amidina nel suo stato naturale, quale ce la presentano le fecole e l'amido, viene pure dimostrata dai singolari fenomeni che seguono. Se si mettono a contatto sotto al microscopio una gocciola di un liquido contenente in 100 parti di acqua due di una lisciva di soda caustica che segni 36° all'areometro di Baumé, con alcuni grani di fecola, vedonsi questi ultimi AA (fig. 3) gonfiarsi da prima perdendo le loro pieghe, come indicano le figure BB, poscia rapidamente distendersi in ogni verso, e quindi schiacciarsi presentando larghe increspature, come mostrano le figure CC; l'aumento della superficie sembra essere allora come 1 a 24 od a 30 e quello in volume come 1 a 70 od 80. In due maniere può verificarsi questo aumento di volume; se stemperansi 10 gramme di fecola in 500 gramme di acqua alcalizzata nel modo sopraddetto, si vedrà la fecola gonfiatasi occupare tutto il volume del liquido. Se

allora aggiungonsi 100 gramme di acqua pura ad agitisi il miscuglio, la fecola gonfiata si deporrà liberamente e in capo a 12 ore occuperà circa 75 volte il suo primitivo volume, che per le 10 gramme era di 15 centimetri cubici, compresa l'acqua interposta.

Gli stessi fenomeni hanno luogo con tutte le fecole delle varie piante, ma esigono per prodursi soluzioni alcaline tanto più deboli quanto minore è la coesione che ha la loro amidina; nella fecola dei tuberculi giovanissimi delle patate, grossi ancora soltanto come piselli, producomsi effetti analoghi con una soluzione metà più debole; gonfiasi dessa più regolarmente, non avendo ancora dall'età ricevuto quelle differenze di coesione che presentano i grani di fecola più maturi. Questa specie di salda, che, come abbiamo veduto, può formarsi a freddo con deboli soluzioni alcaline, troverà al certo qualche utile applicazione nelle arti industriali.

Per compiere quanto riguarda le proprietà della fecola ci resterebbe a parlare della reazione che esercita su di essa la DIASTASI. Siccome questa però forma la base di un'industria speciale, così abbiamo creduto meglio di trattarne in articolo a parte, al quale rimandiamo il lettore.

Estrazione della fecola. La fecola può estrarsi con un semplice lavacro dalle radici che ne contengono e dalle patate convenientemente divise; la separazione però della farina dei cereali, e particolarmente di quella di frumento, esige una operazione particolare a motivo della presenza del glutine che vi è unito. Siccome la prima operazione è la più semplice, così di essa ci occuperemo primieramente, limitandoci però a parlare della fecola di patate, poichè la preparazione di quelle che s' incontrano nelle altre radici, appartiene piuttosto alla farmacia che all' industria.

Estrazione della fecola di patate. Per dare una giusta idea dell' importanza di questo prodotto ci basterà ricordare che la facile ed economica conservazione di esso permette agli agronomi ed agli speculatori di riporlo nei magazzini per uno o più anni, e di compensare così i cattivi raccolti; che la sua grande bianchezza ne rende l'aggiunta assai utile per le farine cui manca questa qualità; che l' intruduzione di essa nel pane che può farsi in grandi proporzioni ci guarentisce per sempre dalle carestie e realizza il voto di Parmentier ahe si trovasse modo di conservare le patate; che l' uso di essa per farne vermicelli, paste di varie sorta, ad una quantità di altre preparazioni alimentari le assicurano un grande smercio; che finalmente i cangiamenti di essa in zucchero, siroppo, melassa, vino, birra, varie bibite, alcoole, aceto, ec., le aprono tutto giorno nuove e più ampie vie di smercio.

Esporremo da prima le particolarità relative all' estrazione della fecola delle patate quale può farsi nelle famiglie sopra assai piccole quantità, nel qual caso è operazione assai facile nè esige verun utensile difficile a procurarsi. Ecco in qual guisa si opera. Riduconsi le patate in poltiglia stropicciandole contro le punte di una lamina di ferro o di latta a buchi; una grattugia comune da zucchero o da formaggio può ottimamente servire all'uopo; stemperasi la poltiglia in una o due volte il suo volume di acqua; versasi il tutto sopra un setaccio posto al di sopra di una terrina, e vi si fa colare sopra un filetto di acqua, agitando continuamente con la mano per lavare tutte le parti lacerate; il liquido passa attraverso al setaccio traendo seco una grande quantità di fecola e lasciando di sopra le parti

più grossolane; continuansi questi lavacri e la spartigione suddetta fino a tanto che l'acqua esca limpida, dal quale indizio si conosce che non trae più seco fecola. Si riunisce tutto il liquido passato attraverso il setaccio in un vaso conico, ove ben presto si depone la fecola. Quando l'acqua che soprannota non è che leggermente torbida, vale a dire, in capo di due e mezza a tre ore, se la decanta, stemperasi in acqua chiara il sedimento bianco opaco che trovasi al fondo del vaso; poi lo si lascia precipitare di bel nuovo, e ripetonsi per due o tre volte questi lavacri. Una piccola quantità del tessuto cellulare sfugge alla stacciatura e lorda ancora questa fecola che se ne libera stemperandola di nuovo nell'acqua e passando il tutto per un setaccio assai fino di seta o di tela metallica; lasciasi ancora deporre la piccola quantità di corpi leggeri, e si finisce di lavarli raschiando la superficie, oppure lavandola con poca acqua; le acque di lavacro che traggono seco un poca di fecola riunisconsi ad una quantità di fecola greggia, o passansi per un setaccio fino, poi lasciansi deporre e decantansi. I sedimenti di fecola raccolti in tal guisa possono facilmente farsi sgocciolare inclinando lentamente i vasi che li contengono. Terminansi di sgocciolare in una tela, poi stendonsi sopra vasi piatti o sopra assicelle, e si lasciano seccare in una stanza riscaldata, in una stufa, o, quando il tempo è asciutto, anche all'aria aperta.

La preparazione della fecola in grande fondasi sopra manipolazioni analoghe a quelle cha abbiamo additate; ma per ottenere vantaggiosi risultamenti per quanto spetta alla mano d'opera, conviene farvi alcune modificazioni, e specialmente far uso di utensili adattati e più solleciti che sia possibile. Divideremo ancora in due classi questa operazione secondo che: 1°. Si applica a piccole fabbricazioni, alla portata d'ogni mediocre capitalista; 2°. che è relativa ad una grande manifattura che abbia i mezzi di procurarsi gran copia di materiali, e che debba lavorare grandi quantità e procurarsi uno smercio molto esteso.

Piccola fabbricazione. — *Lavacro delle patate.* Si fa questa prima operazione versando in una tinozza un volume d'acqua presso a poco uguale a quello delle patate; un uomo munito d'una granata di betulla le agita con forza affinchè l'attrito stacchi nel liquido le parti terrose aderenti, e tutto insieme una parte del tessuto grigiastro superficiale, per modo che le patate divengano biancastre. Fatto ciò gettansi queste sopra un graticcio perchè sgocciolino, e se l'acqua costa qualche spesa, se la raccoglie in un grande bacino, ove lasciandola deporre, si può tornarla ad usare.

Riduzione in polpa. Lo scopo di questa operazione si è quella di lacerare il maggior numero possibile delle cellule vegetali che rinchiudono i grani di fecola; le migliori grattugie adoperate a tal fine, sono quelle che danno la polpa più fina, e quando vogliasi operare economicamente è indispensabile l'uso di una grattugia meccanica. Fra gli utensili di questo genere, mossi a braccia, quello che ci sembra presentare maggiori vantaggi si è la grattogia di Burette che abbiamo descritta all'articolo PATATE del Dizionario (T. IX, pag. 416) e che venne perfezionata e si costruisce oggidì con molta diligenza da Roret e Raffin, avendo ultimamente ottenuto la piena approvazione della Società d'Agricoltura di Parigi. Della minore grandezza costa 70 franchi e può muoversi da un solo uomo; quelle più grandi costano 150 franchi ed esigono la forza di due uo-

mini. In luogo di viti per fissare le lamine Roset e Raffin sostituirono quattro biette di legno, una cioè per ogni quarto di circolo, col levare le quali si possono togliere facilmente le lame di sega per riattarle o cangiarle. Nelle grandi fabbriche di fecola usansi grattugie simili, ma molto più grandi, mosse da una ruota a cavallo o da motori inanimati. I riattamenti onde questa macchina abbisogna, limitansi in generale all'affilare o mutare le lame di sega, il che, come abbiamo veduto, si fa con grande facilità.

Stacciatura della polpa. Abbiamo indicato all' articolo PATATE sopraccitato, come questa operazione si faccia, continuandola fino a che l'acqua esca limpida, il che è un indizio che la polpa non contiene più fecola, si riuniscono in una botte in piedi e senza fondo alla parte superiore i liquidi prodotti da due o più stacciature; poscia mettesi in moto tutta la massa e la si lascia deporre in maniera che tutta la fecola si raduni al fondo del vaso; decantasi l'acqua che soprannota, mediante robinetti o spine posti a varie altezze; si aggiugne sul sedimento dell' aqua chiara in quantità uguale a circa una volta il volume di esso, poi si agita per farlo rimanere sospeso, e quindi passasi tutto il miscuglio liquido per un setaccio assai fino. Una parte del tessuto cellulare rimane su questo setaccio e la fecola che passa, riesce tanto più depurata, tuttavia contiene ancora una parte di questo tessuto che le scema bianchezza, e che levasi alla superficie con una specie di raschiatoio, a quella maniera che nel Dizionario si è detto.

Sgocciolamento. La fecola deposta in tale guisa è in massa di sufficiente durezza per poterla levare in pezzi; se la mette quindi in sacchi di tela posti in panieri un po' conici e vi si fa assodare con lievi scosse, le quali ne fanno uscire l' eccesso di acqua che la rendeva poltigliosa; levansi poi le tele e si pone la fecola sopra assicelle di legno dolce in un granaio ove i pani si seccano a poco a poco e romponsi allora da sè; mettesi questa fecola in sacchi e la si pone in commercio. Così preparata però contiene ancora molta acqua e costerebbe assai caro il trasporto di essa se la si dovesse spedire molto lungi; quindi non lasciasi in questo stato se non se quella che dee consumarsi sul luogo. Allorchè si abbia a metterla in opera ad assai poca distanza dalla fabbrica, talvolta risparmiansi tutte le spese del diseccamento e la si consegna nei sacchi di tela dopo lo sgocciolamento dei panieri e dopo averla esposta all'aria due o tre giorni soltanto. Questa fecola dicesi *verde*.

Diseccamento. Quando la fecola deve essere conservata o spedita da lontano, è duopo privarla quasi interamente dell'acqua che tuttora contiene dopo lo sgocciolamento e il diseccamento all' aria; a tal fine se la porta in una stufa a corrente d'aria della quale parleremo trattando della fabbricazione in grande. Nelle piccole fabbriche in generale non si ha che una stanza cinta di assicelle di abete, alte un piede al di sopra del suolo e al di sopra delle quali mettonsi dei telai con tele tese, lasciando fra loro la distanza di 8 a 10 pollici. Stendesi la fecola rotta in piccoli pezzi su queste assicelle o sui telai, rivoltandola una volta al giorno, e quando è secca mettesi in sacchi od in botti per ispedirla o conservarla. Solitamente riscaldasi questo locale con una stufa posta nel mezzo, e l'aria rinnovasi regolarmente per effetto della corrente prodotta dalla stufa per alcune aperture fatte nella parte inferiore e vicine al pavimento.

Il prodotto di fecola che si ottiene varia secondo la stagione, i terreni nei

quali coltivaronsi le patate, le varietà di esse, ec.; operando regolarmente nelle annate ordinarie il prodotto è di 25 chilogrammi di fecola verde, cioè umida, o 16 a 17 chilogrammi di fecola secca per ogni 100 chilogrammi di patate.

Fabbricazione in grande della fecola. — Saggio della proporzione di sostanza secca delle patate. Rare volte accade che abbiasi annessa alla fabbrica una campagna di sufficiente grandezza per bastare all'approvvigionamento delle materie prime; in generale quindi d'uopo è comperare dai coltivatori o sui mercati le patate che trattansi in una fabbrica ove estraggasi in grande la fecola. Nel fare la scelta delle patate che trovasi in commercio, il fabbricatore non ha altra guida se non che un saggio preliminare fatto o con l'estrarre la fecola da piccole quantità, come indicammo al principio di questo articolo, oppure meglio ancora col diseccare varii saggi di patate tagliate in fette sottili. Questo ultimo mezzo di saggio è semplicissimo, nè mai potrebbe raccomandarsi abbastanza, imperocchè la proporzione della sostanza secca varia notabilmente secondo la varietà coltivata, il suolo e le stagioni, essendo talora di un 14 e tal'altra di un 27 per 100, e varia ancora più la proporzione della fecola, senza che alcuna differenza nelle esterne apparenze delle patate possa dare un indizio di queste grandissime variazioni.

Ecco in qual guisa facciasi il saggio di cui si tratta. Ponesi sopra la coppa di una bilancia molto sensibile una lastra di vetro da finestra sottile bene asciugata con un pannolino, e della estensione circa di un quadrato di circa sei centimetri di lato; ponesi su questa lastra un peso di 5 gramme, e si equilibra il tutto esattamente caricando quanto occorre l'altra coppa della bilancia; levasi allora il peso e pongonsi sulla lastra una o due fette sottilissime di molte patate di varie grossezze prese come mostra. Quando si ha così ottenuto l'equilibrio si è certi d'avere 5 gramme di patate molto divise; portasi allora la lastra di vetro in una piccola stufa o in mancanza di questa sopra una stufa comune, riscaldata da 60° a 90°. Dopo due o tre ore il diseccamento deve essere compiuto; riponendo allora la lastra di vetro sulla coppa della bilancia, si conosce l'acqua evaporatasi dalla quantità di pesi che deesi aggiugnere nell'altra coppa per ristabilire l'equilibrio. Se si dubitasse che il diseccamento non fosse stato compiuto si potrebbe continuarlo per un' altra mezza ora, osservando poscia se il peso siasi ancora diminuito.

Immagazzinaggio e conservazione delle patate. Nella maggior parte delle grandi fabbriche di fecola che vengono approvvigionate da campagne vicine, di raro si hanno materiali che eccedano quanto occorre pel lavoro di due o tre giorni, ed in tal caso un piccolo cortile od una cantina bastano per ricevere le patate a misura che giungono; ma, quando il locale lo permette, torna utile spesse volte di porre in magazzino o il proprio raccolto o i materiali comperati dai coltivatori. Conservansi benissimo questi approvvigionamenti in silo scavati in terra, che sono una specie di fosse profonde 5 a 6 piedi, altrettanto larghe e d'indeterminata lunghezza; i lati sono a scarpa affinchè le terre sostengansi; si riempiono di patate che si ammucchiano e copronsi di strame, poscia di terra per la grossezza di un piede; di 5 in 5 piedi piantasi una fascina che agevola lo sfogo dei gas riscaldati. Lo scopo che si ha di mira e che ottiensi in tal guisa è quello di prevenire mediante le masse di terra all' in-

torno i cangiamenti di temperatura. Meglio è ancora d'avere di questi silo perenni facendo i lati di muro, e coprendo il tutto di stoppia. Al momento della germinazione spesso giova di agitare le patate per rompere i germi.

Disposizione d' una grande officina. Prima di descrivere le operazioni successive della fabbricazione in grande delle fecola di patate ed i varii utensili che vi si adoperano, crediamo utile mostrare l' insieme d'una officina. L' apparecchio di Saint-Etienne venne riguardato come uno dei migliori che si possano adoperare. Produce in vero un buon effetto, ma cunsuma molta forza, e dà molta crusca cha difficilmente può separarsi. Faremo qui conuscere, perchè si possa anche fare un confronto, l'apparato eseguito da Vernier, meccanico di Viarmes in Francia, presso a Luzarches (Dipartimento dell'Oise) e che sembra presentare grandi vantaggi par la facilità del suo impiego, che lo fece da varii anni adottare in parecchil stabilimenti di Parigi e dei dintorni di esso: descriveremo poi quello che fondarono Touschard e Chaussenot a Nauilly, il quale è nno dei più perfetti cha conosciamo e tale da proporsi veramente a modello. Crediamo che dopo questo generala colpo d' occhio sul totale dell' officina, riuscirà più facile ai lettori il seguirci nel l' esame della diverse parti ad operazioni di assa.

L'apparecchio di Vernier vedesi disegnato nella fig. 4 della Tav. XIV delle *Arti chimiche* addietro citata. Componesi di un lavatore per le patate, di una grattugia e di uno staccio per la fecola, e la descrizione della figura speriamo che ne farà comprendere perfettamente la disposizione.

Le patate gettansi nella tramoggia M donde passa nel cilindro a graticcio A immerso nella vasca V; un ingranaggio O pone in moto questo cilindro. L'acqua viene somministrata alla vasca dal serbatoio N mediante il tubo S. Le patate lavate cadono mediante il cassone K nel truogolo X donde sono condotte dal bindolo a cappelletti BB,*aa*, ec. nella cassa C. Un tubo 3 vi conduce l'acqua se si vuole. Dalla cassa cadono nella vasca *c* della grattugia *b* e passando su questa la cassa P conduce la polpa nel cilindro ove dee lavarsi. Il tubo 3 si biforca nel giugnare alla grattugia; la parte 3 versa dell' acqua nella cassa per ispignere la polpa nel lavatoio, mentre che il tubo *b*, che diramasi dal primo, porta l' acqua nel cilindro lavatore. Questo cilindro R di tela metallica, posto in moto dall' ingranaggio S, pesca nella vasca D. La polpa spinta dalla corrente d'acqua giugne nella parta R e poscia in N dove, essendo agitata sopra una superficie più estesa, termina di lavarsi. Una cassa E serve a fare sgocciolare la polpa esaurita che cade nella tinozza F, frattanto che l' acqua carica di fecola viene versata nella vasca H dalla cassa G.

La fig 5 mostra l'apparecchio di Fouschard e Chaussenot. Gettansi le patate a mano nel lavatore meccanico A, nell' attraversara il quale si liberano dalla terra che vi aderiva e da altre sostanze straniere; a misura che giungono nel truogolo B, posto all'altro capo del lavature, un cappelletto a bindoli C, le prende e le porta fino al piano inclinato D d'onde tosto rotolano sulle grattugie E; ivi riduconsi in polpa, che dirigesi, pure spontaneamente, verso lo staccio meccanico GG'. Il movimento di alcune traverse, poste sopra catene alla Vaucanson e cha girano intorno a fusti cilindrici H, trae la polpa dal basso in alto, cioè di G in G', della tela metallica, e il residuo allora esaurito viene gettato

al di fuori, mentre che l' acqua scorrendo in senso contrario riconduce verso il basso la fecola stacciata. Un condotto laterale fa scolare questo miscuglio liquido nella prima tinozza I, d'onde viene portato, depurandolo e stacciandolo, nelle tinozze I I", quindi posto a sgocciolare nei panieri J; questi poi, quando non se ne tragga la fecola per venderla verde, portansi nei seccatoi K, ove si rovesciano sopra assicelle, ed i pani di fecola divisi in 4 a 6 pezzi provano un primo diseccamento. Quando il seccatoio è ripieno quelle parti di fecola che vi sono giunte le prime ne vengono levate per istenderle sopra alcuni telai scorrevoli della stufa ad aria calda L, e quando il diseccamento è al punto conveniente stacciasi la fecola nel frullone meccanico M; la si ripone in sacchi nella stanza stessa; quindi si mette in commercio; oppure se la fa scorrere per un condotto di legno N nel magazzino foderate di tavole O a fine di serbarvele fino al momento della vendita. La forza meccanica viene comunicata a tutte le parti mobili di questi utensili, come pure alle trombe, da una macchina a vapore indicata in P.

Si potrà riferirsi a questo primo colpo d'occhio generale, nell' esaminare le descrizioni particolareggiate che daremo relativamente a ciascun utensile separatamente ed agli effetti che se ne ottengono operando in grande.

Ecco primieramente come facciansi le comunicazioni dei movimenti dalla macchina motrice fino ai varii utensili sopra indicati; la fig. 6 mostra l' insieme di questa comunicazioni.

Vedesi in A una ruota ad angolo adattata all'asse della macchina Sullo stesso asse vi è una puleggia a cigna di cuoio che comunica il moto alla ruota A' e fa muovere in tal guisa il cilindro lavatore e la ruota del bindolo. La ruota d'angolo

A ingrana con quella B' fissata sull' asse trasversale F.'E: questo asse fa girare ad un capo E' la granda ruota C', che conduce il rocchetto D'; e questo trasmette pel suo asse il moto ad una ruota ad angolo F' che fa agire con un'altra ruota d'angolo il frullone meccanico. Vicino all' altro capo dell' asse EE' trovasi una ruota ad angolo B che ne fa girare un'altra ad essa corrispondente, posta su di un asse verticale F. Questo tiene alla parte inferiore una ruota ad angolo che conduce un'altra simile fissata sull' asse orizzontale della grande ruota G, la quale conduce un rocchetto il cui asse tiene una grande ruota I che ingrana con i due rocchetti HH, sugli assi dei quali sono i due cilindri della grattugia. Lo stesso rocchetto trasmette il moto alla seconda grande ruota d' ingranaggio K; questa lo comunica alla ruota dentata L che ingrana con quella M, di uno degli stacci meccanici. Lo stesso asse della ruota L porta un'altra ruota L' che dà il moto ad un'altra ruota per la catena eterna di un altro setaccio meccanico.

Ci occuperemo ora dei particolari delle successive operazioni descrivendo ciascun utensile secondo l' ordine con cui viene adoperato nella estrazione, nel depuramento, nel diseccamento e nell' abburattamento della fecola.

Lavacro delle patate. Questa prima operazione si fa meccanicamente mediante il lavatore (fig. 7) che componesi di una lunga cassa A con una parte anteriore A4 dove l'acqua è più abbondante e meno agitata. Questa cassa è guernita in tutta la sua lunghezza di una grata di legno B al di sopra del suo fondo, e munita al di sotto di questa grata di due sportelli C, i quali chiudono ermeticamente, mediante una robusta spranga trasversale che vi preme contro. Al livello degli orli superiori della cassa poggia su-

pra guancialetti l' asse di un cilindro a pareti traforate D. È questo formato di striscie o verghe di legno, tenute presso all' estremità da un circolo interno e sostenuta da altri tre circoli a crociera, la forma dei quali vedesi in L della figura. Questo cilindro riceve un movimento rotatorio mediante una specie di T, che adattasi quando si vuole tutto insieme nella forchetta G che termina l' asse del cilindro, ed alla cima dell'asse mosso dalla puleggia a cigna di cuoio dianzi indicata. Questa manierà di unione vedesi disegnata in H.

Essendo la cassa per metà plena di acqua versansi le patate per la cima superiore del cilindro, il quale girando le conduce a poco a poco lavandole fino all' altro capo, ove sono continuamente raccolte dal cappellatto a bindoli, del quale parleremo più innanzi. Le sostanze terrosa staccatesi nell' acqua per lo sfregamento della patate l'una contro l'altra e contro le verghe del cilindro, depongonsi in gran parte sotto la grata B e si fanno uscire ogni qual tratto pegli sportelli laterali C.

Innalzamento delle patate lavate. La fig. 8 indica il cappelletto a bindoli A il quale riceve il moto dall'asse principale della macchina, e lo trasmette all' asse del lavatore. Si comprende facilmente in qual guisa le patate gionte al fondo della cassa rotolino per l' apertura anteriore BBB nello spazio cilindrico ove passano i cappelletti inferiori del bindolo che vedonsi disegnati a parte in A' ed A' per mostrare in qual guisa si uniscano a snodatura l' uno con l'altro. E' chiaro che tutti questi cappelletti successivamente riempiti risalgono lasciando colare l' acqua pei loro fondi traforati. Gionti alla crociera superiore C, girandosi sugli assi che li uniscono versano le patate sopra un piano inclinato di legno con fascie parallelle agli assi, come si vede in D uel disegno generale dell' apperato (fig. 5).

Grattugiamento delle patate. Giungendo queste sul piano inclinato, vi rotolano sopra e cadono nella tramoggia della grattugia E della fig. 5. La fig. 9 mostra questa grattugia, la cui parte principale si è un cilindro simile a quello che abbiamo descritto all'articolo PATATE più addietro citato. Questo cilindro munito di lama di sega grosse e i cui denti sono tagliati con macchine, agisce tanto meglio, quanto più grande è la rapidità della sua rotazione, e fa quindi ordinariamente da 600 a 900 giri al minuto. Uno sportello B, a pressione costante, mediante una molla oppure a moto alternativo, preme le patate contro la superficie dentata che le grattugia. La polpa fina che risulta da questa triturazione cola sopra un piano inclinato Q (fig. 5) fino ad una doppia crociera H che forma un cilindro traforato e che trae seco nella sua rotazione la polpa e le due catene eterne riunita con ispranghette di ferro che passano sopra un altro cilindro H'; questo sistema viene in tal guisa a formare una specie di scala eterna che serve ad innalzare la polpa ed a stenderla su tutta la superficie del setaccio meccanico II alla estremità superiore del quale cade la polpa esaurita.

Stacciatura della polpa. Questa operazione, che abbiamo fin qui accennata più volte, si fa meccanicamente sopra lo staccio suddetto, la costruziona del quale verrà ora più minutamente descritta. Viene desso rappresentato nelle fig. 1 e 2 della Tavola XV delle *Arti chimiche*, nelle quali però non si sono rappresentate che le estremità superiore ed inferiore, le parti di mezzo nulla avendo di particolare ed occupando troppo luogo per poter capire nella nostra tavola.

Questo staccio è lungo in tutto 42 piedi ($13^m,64$) ed ha un declivio di 6 piedi ($1^m,95$); è doppio, vale a dire, presenta i due piani AA' di tele metalliche atese sopra telai lunghi 4 piedi ($1^m,29$) e larghi 10 pollici ($0^m,27$). Fra ogni telaio havvi un tratto piano BB, guernito di lamina distanti un pollice ($0^m,027$), e sulle quali la polpa viene soffregata dalle traverse dalla scala a catena eterna. Questi tratti piani sono larghi ciascuno 6 pollici ($0^m,16$) ed i cannelli CC, che comunicano con un serbatoio superiore pei tubi D, (fig. 11) dirigono su di essi i loro getti. Sotto alle tele del setaccio è una vasca più larga di legno E che riceve tutto il liquido che passa. Questa vasca è divisa in iscompartimenti o vaschette di 4 piedi a 6 pollici ($1^m,46$) ed un tubo G H, il quale riceve dalla cima G il liquido stacciato e la fecola che questo trae seco, e lo riporta al di sopra dello staccio seguente in H, sopra un pezzo stabile affinchè serva un'altra volta, risparmiandosi così l'acqua.

Ogni scala eterna, composta di due catene H e di due traverse o spranghe di ferro K, distanti 6 pollici ($0^m,16$) ravvolgesi ai due capi dello staccio sopra due cilindri traforati LL; è sostenuta dalla ossatura M di legname, ed il suo movimento viene reso più facile dai rotoli N posti di tratto in tratto e che girano sul loro asse. Queste scale innalzano di continuo la polpa a misura che scola in un pezzo di tramoggia, dinanzi al cilindro inferiore; vengono mosse colla velocità di un metro al secondo. La forza di un cavallo basta per istacciare la fecola di circa 600 ettolitri di patate al giorno.

Tutta la fecola giogne da ultimo nelle vaschette inferiori e scola con l'acqua pel largo condotto di legno P nella prima tinozza. Viene questa lavata successivamente in due o tre mani d'acqua e snettata dalla sabbia, depurata, stacciata, poi finalmente fatta sgocciolare con que' mezzi che si sono più addietro descritti.

Se la porta allora nei seccatoi ad aria indicati con la lettera K nel disegno generale (fig. 5, Tav. XV) e che vedesi più chiaramentenella fig. 3 (Tav. XV); osservando questa si scorge che alcuni ritti sostengouo delle traverse, sulle quali sono delle verghette distanti fra loro un pollice ($0^m,027$) che formano graticci soprapposti, sui quali mettonsi i pani di fecola, e che lasciano circolare l'aria atmosferica, la quale entra liberamente d'ogni parte nel seccatoio per le gelosie che lo circondano.

Diseccamento nella stufa. La fecola dee quindi passarsi in una stufa a corrente d' aria calda (fig. 4), se si vuole che subisca quel diseccamento che la si conviene per poterla vendere col nome di *fecola secca*, nel quale stato contiene ancora 8 a 12 o 15 per 100 d' acqua.

Il tubo A d' un buon calorifero conduce l'aria calda alla parte inferiore vicino al tavolato anteriore. Alcuni registri o porte B, la cui apertura si regola a volontà, permettono di regolare in ogni punto il diseccamento, l' aria entra con impeto per queste aperture, passa sugli strati di fecola umida e discende di bel nuovo alla parte inferiore, ma dal lato opposto della stufa, per poscia passare carica d' umidità in un tubo orizzontale comune di scarico, il quale ha parecchie aperture poste a tali distanze da regolare convenientemente il passaggio dell' aria in ogni parte. Questo tubo poi comunica con un condotto che passa nel cammino del calorifero a fine di stabilirvi una corrente e di cacciara fuori e al di sopra degli edifizii l' aria umida.

Ecco ora quali sieno le altre disposizioni interne della stufa che si vadono

indicate nella figura medesima. Alcuni telai di legno con tele ben tese corrono in iscanalature sostenute da ritti; i loro orli non risaltano al di sopra della tela che di un pollice ($0^m,027$) soltanto, eccetto che sulla faccia anteriore che è alta 4 pollici ($0^m,108$) affinchè chinda la apertura per la quale si è introdotto il telaio. La fig. 5, che mostra uno di questi telai isolato, lascia facilmente comprendere questa forma; si vede che quando tutti i telai scorrevoli sono al loro posto la parte anteriore è affatto chiusa, mentrechè invece nell'interno rimanguno fra gli strati di fecole circa 3 pollici ($0^m,08$) di spazio libero per la circolazione dell'aria calda. I telai della prima fila inferiore hanno un fondo ripieno affinchè non lascino perdere veruna parte della fecola che passa attraverso dei fondi in tela dei telai sovrapposti.

Sulitamente non portasi la fecola nella stufa se non quando ha perduto 6 a 10, e talvulta anche 15 centesimi del suo peso d'acqua; se la riduce in polvere stropicciandole leggermente fra le mani o con la pala, poi si stende in istrati di circa un pollice ($0^m,027$) sopra ogni telaio che si mette quindi ciascuno al suo luogo. Striscie di latta foderate di cimosse di panno coprono le commettitora esterne fra i telai, essendo tenute ferme da'piccole biette di legno OO. E' cosa importante che la temperatura dell'aria nella stufa non oltrepassi i 55 gradi, massime quando la fecola vi si porta assai umida, poichè altrimente tutti i grani si gonfierebbero, verrebbero lacerati ed aderendo fra loro formerebbero de' grumi che non potrebbero più ridursi nello stato voluto dal commercio.

E' facile esaminare se il diseccamento si fa a dovere a a qual segno sia giunto, tenendo in fuori d'uno o due piedi ($0^m,3$ a $0^m,6$), alcuni telai. Quando si scorge che è abbastanza avanzato, ciocchè gli operai conoscono stropicciando la fecola tra le mani, e che si può verificare con maggiore esattezza compiendo il diseccamento di una piccola quantità stesa sopra una lastra di vetro, spargesi la fecula su di un'aia piane ammattonata di quadrelli che è dinnanzi alle stufe; acciaccansi i pezzi più grossi con un cilindro di ghisa, simile a quello onde servonsi i giardinieri, ma meno pesante: rialzasi poscia la fecole in monte, quindi se la porta nel frullona meccanico.

Abburattamento della fecola. Questa operazione si fa meccanicamente. Gettasi le fecole sulla tramoggia A (fig. 6) il cui fondo fatto di grosso filo di ferro a grata, non trattiene se non che i pezzi più grossi, i quali vengono divisi e fatti passare da un leggero sfregamento; cade poi sopra un primo fondo bucherato cinto di una fascia, anch' essa bucherata a guisa di schiumatoio; una crociera B guernita di spazzole girando sull'asse comune DE obbliga la fecola a passare. Cede questa sopra un simile fondo F di tele metallica, dove con lo stesso mezzo se le divide maggiormente; finalmente un terzo stecciu simile, ma più fino, termine di dividerla al grado conveniente, mediante una terza crociere guernita di spazzole. La fecola che cade sul fondo del piano inclinato viene portata pel condotto anteriore in un sacco, a meno che non se la voglia porre in magazzino, nel quel caso il condotto stesso lascia cadere in quello la fecola.

Immagazzinaggio della fecola. La poca facilità di alterarsi di questa sostanza fa che la si possa conservare a qualsiasi piano di una casa; tuttavia interessa che il locale non sia accessibile alla polvere che la insozzerebbe a ne scemerebbe il valore; inoltre si dee procurare che quando è ridotta al termine di

siccità voluto dal commercio non perda nè acquisti umidità, quindi conviene tenerla in un magazzino a pian terreno, od anche ad alcuni gradini sotto terra, il suolo e le pareti del quale sieno foderate di tavole d'abete liscie, con alcune correnti di aria lasciate fra questi tavolati che il preservino dal contatto dei muri.

Vediamo ora quale sia il costo della estrazione della fecola di patate in una grande officina.

Lavoro di 95 ettolitri di patate alla giornata.

	fr. cent.	
Materia prima. Patate 130 sestieri (circa 18000 chil.) a 2fr.,50.	325,00	503,00
Spese di mano d'opera, grattugiamento, stacciatura, diseccamento, riattamenti, utensili, sorveglianza, valutati a 4 fr. al più per 100 chil. di fecola secca ottenuta	122,40	
Illuminazione e spese minute.	8,00	
Interessi e fitto	12,00	
Trasporto a 3fr.,50 ai mille chilogrammi	10,60	
Sconti e spese impreveduto	25,00	
Prodotti. Fecola secca, 3060 chil. a 20 fr. i 100 chil. . . .	612,00	637,50
Residuo di polpa umida, 2550 chil, a 1 franco i 100 chil. . .	25,50	
Guadagno		134,50.

Se le patate costassero 3 franchi al sestiere, e che il prezzo della fecola rimanesse lo stesso, il guadagno sarebbe di 65 fr. minore e non giugnerebbe più che a 69fr.,50. Così a Parigi, il grande consumo che si fa delle fecole per la fabbricazione dei siroppi di destrina fece crescere il prezzo delle patate fino a 5 franchi al sestiere, e quello della fecola a 28 franchi i 100 chilogrammi. Quindi la spesa totale è di 827 franchi, l'introito di 882 franchi e il guadagno di 55 franchi.

Uso dei residui. La polpa esaurita dopo i lavacri e sgocciolata pesa circa 15 per cento delle patate, e contiene 5 parti di materia secca, 3 delle quali di fecola. Questa polpa vendesi a quelli che ingrassano gli animali, i quali la mescono agli alimenti meno acquosi delle vacche o dei maiali; si giugnerebbe a conservarla e migliorarla d'assai spremendone l'acqua e facendole seccare in un abbrostitoio.

Le acque di lavacro della fecola, che tengono disciolto il succo delle patate, cagionavano spesso molto imbarazzo ai fabbricatori di fecola; invero queste acque contengono una sufficiente proporzione, benchè minima, di materia azotata, e specialmente d'albumina vegetale, per essere soggette alla putrefazione, di modo che se non v'ha mezzo di farle scolare in acque correnti si corre pericolo di vedere gli stagni da esse formati spargere incomode emanazioni, tanto più spiacevoli quanto che le terre in cui penetrassero queste acque potrebbero contenere de' solfati di calce, la cui decomposizione per l'influenza delle materie organiche produrrebbe uno svolgimento di idrogeno solforato. Inoltre queste acque contengono alcuni indizii di solfo. Eccone l'analisi dietro un saggio fattone da

Payen. Mille gramme concentrate a siccità lasciarono un residuo del peso di 18 centigrammi; sicchè 10 chilogrammi ne contenevano 18 grammi, i quali erano composti delle seguenti sostanze.

Citrato di calce	8	18.
Albumina coagulabile dal calore	4,5	
Altre materie azotate solubili	2,5	
Olio essenziale, resina, sostanza acre, fosfato di calce, citrato di potassa, solfato di calce, silice, indizii di solfo	3	

Quando non si possano avere mezzi facili per dare uno scolo a queste acque, si può liberarsene, e talvolta molto utilmente, applicandole ad irrigare le terre coltivate molto in pendio; l'umidità che aggiungono ai terreni leggeri o soggetti alla siccità, e le materie organiche che vi depongono sono in certi luoghi molto favorevoli alla vegetazione; ciò riesce facile specialmente per quelle terre che non si devono arare e seminare che in primavera. Il colonello Burgraff verificò questa applicazione scavando in terra due grandi serbatoi ove possono facilmente tenersi queste acque in deposito, poichè intonacano prontamente le pareti d'una specie di fango, di materia organica; subiscono una prima fermentazione e si adoperano negli inaffiamenti come il concime fiammingo. Queste acque convengono molto principalmente alle praterie naturali ed artifiziali, come pure alle piante coltivate per le loro parti erbacee. Il deposito fangoso di esse costituisce una melma che è un concime molto fertilizzante.

Allora quando le circostanze locali non permettano di trarre dalle acque delle fabbriche di fecola nessuno di questi utilissimi partiti si può studiarsi di perderle in pozzi assorbenti; si stanno attualmente facendo in Francia molti e grandi esperimenti per conoscere, se, come alcuni dotti ingegneri il pretendono, questa maniera di sbarazzarsi dei liquidi più o meno carichi di materie organiche putrescibili possa avere inconveniente per le fonti od acque zampillanti vicine.

La fecola di patate, secondo Payen e Persoz, tenuta immersa per 72 ore nell'acqua, poi lasciata bene sgocciolare, contiene su 100 parti 48,5 d'acqua e 51,5 di fecola secca; immersa poi tosto sgocciolata in circostanze quanto più uguali è possibile, contiene 46 d'acqua e 54 di sostanza secca; questa fecola umida, quale si vende come *fecola verde*, lasciata all'aria per alcune ore non contiene più di 38,5 di acqua e 61,5 di materia secca; la fecola in polvere, la quale ora si vende come *fecola secca*, contiene 19 d'acqua e 81 di sostanza secca; la fecola finalmente esposta all'aria saturata d'acqua contiene fino a 23 centesimi di quel liquido.

Fecola dei cereali. Il metodo con cui questa si estragge è affatto diverso da quello seguito per le patate, imperciocchè la presenza del glutine renderebbe impossibile la separazione della fecola che essi ritengono nel suo tessuto; con un semplice lavacro passerebbe attraverso gli stacci tutta la farina. Finora preparossi sempre la fecola dei cereali, che dicesi più comunemente amido, mediante la decomposizione putrida del glutine. Comincia questo dall'ammollirsi, perde la sua elasticità, ben presto notabilmente si altera, producendosi dell'acido acetico che scioglie il fosfato di calce che i grani contengono, dell'alcoole, dei gas che traggono seco materie organiche in decomposizione, e che cagionano tutti quegli inconvenienti che nella

putrefazione si osservano; ben presto separasi la fecola e precipitasi al fondo delle botti con una certa quantità di glutine molto diviso e con alcune sostenze straniere provenienti dal grano sul quale si opera: depurasi con ripetuti lavacri.

La preparazione dell' amido col metodo ordinario venne descritta nel Dizionario (T. I, pag. 388) a qui solo aggiugneremo alcune osservazioni ricordando le pratiche di quel metodo, e descriveremo poi un'altra maniera di preparazione recentemente proposta e la quale sembra avere sulla antica non pochi vantaggi.

Solitamente ottiensi l' amido dal frumento macinato meno fino che non sogliasi fare per la farina, il quale stemperasi in acqua per lasciarvelo fermentare. Se l' acqua è pura l' azione tarda molto a prodursi; ma quando abbiansi acque *agre* provenienti da altre operazioni precedenti, l' operazione cammina assai più rapidamente, aggiugnendone una piccola quantità. Lasciasi il miscuglio in botti per lo spazio di 3 settimane ad un mese, nel qual tempo formasi la decomposizione putrida, innalzasi alla superficie un cappello di grassa spuma, nel quale scoppiano alcune bolle spandendo un fetido odore. Compinta questa decomposizione trovansi nella botte 3 strati: dell' acqua agra opaca, un sedimento sporco semiliquido ed un altro bianco e sodo che è l' amido.

Decantasi con un sifone la maggior parte dell'acqua agra; levasi poi il sedimento semi-liquido con un vaso piatto, sicchè ne resti il meno possibile; quindi agitasi ciò che rimane, gettandolo in una vasca ed aggiugnendovi un poco di acqua. Versasi allora il tutto sopra uno staccio di crine, attraverso del quale passa l' amido impuro stemperato nell' acqua agra, rimanendo di sopra la crusca. Dopo avere separato con la maggior esattezza possibile il precipitato che si forma dalle acque che soprannotano stemperasi l' amido in altra acqua, e passasi il liquido per un setaccio fino di seta, il quale separa una porzione di sostanza nera che è amido mesciuto a sostanze straniere; depostosi l' amido decantansi le acque egre che ne provengono e con un terzo lavacro ed un secondo passaggio per un setaccio fino depurasi compiutamente l' amido. Ogni qualvolta si agita un sedimento di amido deesi aver cura di interrompere ogni quel tratto il movimento dell' acqua, poichè altrimente la rotazione comunicatale produrrebbe un pane incavato nel mezzo. A questa maniera di lavacri, che abbiamo qui descritta perchè omessa nel Dizionario, sostituiscono altri, come ivi si è detto, quella con un frullone a vite di Archimede.

Diseccasi quindi l' amido in quel modo che dicesi nel Dizionario mediante seccatoi ben ventilati, e poscia in una stufa riscaldata a circa 45°. Quando i pani sono bene esciutti l'amido presentasi come in forma di bacchette al qual uopo però occorre un pronto diseccamento. La grossezza dai grani della fecola di patate non le permettono di aggregarsi in questa maniera. L' amido però che serve all' apperecchio dei tessuti o ad altri simili usi vendesi spesso in pezzi che non hanno alcuna relazione colla figura delle bacchette sopra indicata.

Con questo metodo non si raccoglie però se non se la fecola perdendosi interamente il glutine, e l' operazione produce tutti quegli inconvenienti che risultano dalla decomposizione putrida delle sostanze azotate, sicchè le fabbriche d'amido riescono d' immenso incomodo pei luoghi ove sono stabilite.

Emilio Martin nella sua opera intitolata l'*Arte del fabbricatore d' amido*

resa salubre, dice come gli riuscì di usare l' acqua di lavacro dell' amido nella fabbricazione della birra nel modo seguente. In 8 litri di acqua di lavacro che segni sul pesa-liquori poco meno di 2 gradi, aggiungasi del siroppo di destrina colorato, mesciuto ad un terzo di buona melassa dei raffinatori di zucchero, la quale quantità è sufficiente a ridurre il liquido a 6, 7 e 8 gradi, secondo che si vuole che la birra sia forte o leggera. Mettonsi 2 ettolitri di questa acqua in una caldaia con 2 chilogrammi di buon luppolo nuovo; portasi all'ebollimento per un quarto d' ora la caldaia coperta, poi si aggiungono alcune manciate d' anici, e di coriandolo, ed in capo ad un quarto d' ora d' infusione si feltra questo liquido attraverso d' una tela posta in un paniere al di sopra della tinozza ove è il liquido freddo, e si mesce il tutto. Quando la temperatura sarà di 20 a 25 gradi secondo la stagione, riscaldando artifizialmente il liquido se è più freddo, si aggiugneranno 2 chilogrammi di buon lievito, altrettanto glutine fresco, e si agevolerà la fermentazione coi soliti mezzi, cioè coprendo la tinozza, e mantenendo caldo il locale. Quattro a cinque ore dopo, quando la fermentazione comincierà a scemare, si imbotterà avvertendo di porre il cocchiume inclinato e di riempiere spesso per fare scolare il lievito e chiarificare la birra. Invece del siroppo di destrina del commercio, si può adoperare quello che si ottiene dall'amido grasso saccarificato come per la distillazione. Questa saccarificazione si fa ponendo l' amido grasso stemperato in acqua in una caldaia, riscaldandolo a 70 centigradi, aggiugnendo 10 a 15 chilogrammi di materia secca da saccarificarsi, arrestando il fuoco, coprendo ed agitando di tratto in tratto per due ore. Ordinariamente il calore del focolare basta per mantenere la caldaia fra i 62 e i 70°, e se discendesse più basso vi si rimedierebbe con un po' di fuoco. In capo a due ore quando il liquido è divenuto grigio e trasparente di bianco ch'egli era, se lo filtra, ed è allora atto a farne dell'alcoole e della birra. Se si volesse conservare questo siroppo converrebbe concentrarlo con l'ebollimento in una caldaia piatta e coperta fino a che, essendo bollente segnasse 32° sull' areometro.

Agli articoli farina del Dizionario e di questo Supplimento abbiamo veduto come si operi l' analisi di quella sostanza separando il glutine dalla fecola. Lo stesso Martin, farmacista di Vervins, ebbe quandi da alcuni anni il felice pensiero di applicare quel metodo, che seguesi già per ottenere il glutine (V. questa parola) anche alla preparazione dell' amido; Herpin aveva già tentato di applicarlo, ma aveva trovato varie difficoltà nel fare economicamente il lavacro, e la economia è sempre cosa di grande importanza, e più poi quando si operi sopra prodotti di scarso valore.

Dopo varii cangiamenti fatti nel suo modo di operare Martin adottò quello che segue. Riducesi la farina che si vuol lavorare in una pasta contenente circa un terzo di acqua; se la separa in pezzi di circa 5 chilogrammi, i quali si mettono sopra uno staccio ovale di tela metallica, al di sopra del quale, trovasi un tubo a T, forato con molti piccoli buchi che dividono l' acqua, la quale cade in varii filetti sulla pasta; alcune femmine mantrugiano questa, e in 8 minuti al più ne separano l' amido compiutamente. Due donne possono quindi lavare in tal guisa fino a 700 chilogrammi di pasta, che contengono circa 500 chilogrammi di farina. Lo staccio è ovale, lungo 58 centimetri ed addoppiato con tela metallica

del numero 16. Il secondo lavacro esige poca acqua bastandone alquanto meno di quella che si è levata; il terzo è inutile. Per decantare adoperasi un sifone munito di una vaschetta a fondo piatto tenuta da due fili di ferro che scorrono in adattate aperture, altrimente si laverebbe dell' amido insieme con l' acqua. La quantità di questo liquido che occorre nell' operazione non è molto grande, bastando 400 litri per 100 chilogrammi di farina. La sostituzione della tela metallica al crine pegli stacci sui quali si lava la pasta risparmia una nuova stacciatura che prima era indispensabile. Talvolta succede che non essendosi ben lavata la pasta passa un poco di glutine insieme con l' amido che vedesi allora mesciuto di strati bruni; per renderlo candido basta gettarlo nuovamente sullo staccio con dell'acqua e pezzetti di carta, i quali riducendosi in pappa trattengono tutto il glutine.

Se la pasta fosse mal fatta, o la farina troppo carica di cruschetto o troppo grossolana il lavacro farebbesi malamente, la materia stemprerabbesi sullo staccio e non potrebbe passare. Gettasi allora il tutto in un secchio per metà pieno d' acqua, agitasi con la mano, e alcuni minuti dopo versasi sopra lo staccio prima l' acqua, poscia il residuo che allora si lava benissimo. La pasta deve essere preparata con acqua fredda come quella di una fonte o di un pozzo e poco tempo prima di adoperarla; di modo che nella fabbrica di Martin non se ne prepara che per mezza giornata di lavoro.

I sedimenti che separansi poi nel depurare il glutine sono d' una tinta grigiastra; si imbianchiscono nell'asciugarsi e potrebbero dare dell'amido di seconda e di terza qualità; la salda che se ne ottiene ha sufficiente consistenza e potrebbe servire ai legatori di libri o per bozzimare i tessuti comuni; essendo però molto difficile a seccarsi il più delle volte si preferisce far uso di questi sedimenti per ottenerne dell' alcoole.

Cento chilogrammi di farina possono dare circa 3,5 ettolitri d' acqua di lavacro e 10 chilogrammi di poltiglia chiara. Aggiugnendo un poco di lievito e lasciando fermentare il tutto ottiensi un liquido alcoolico che può dare 19 a 19,5 litri d' alcoole a 19°. A tal fine ponesi la materia contenente la fecola con 100 litri d' acqua di lavacro e si fa bollire; versasi la salda ottenuta in un tino, e quando la temperatura si è abbassata a 70°, aggiungonsi 15 chilogrammi di farina di segala o d' orzo germinati. Queste acque possono anche servire a dare una bibita molto gradita.

Il glutine ottenuto può adoperarsi a varii usi come a quella parola vedremo.

Riassumendo si trova che i prodotti ottenuti nell' operazione trattando 100 chilogrammi di farina di frumento di buona qualità, possono calcolarsi di 550 chilogrammi di amido fino, 300 chilogrammi di glutine fresco, inoltre dei residui, i quali, uniti alle acque di lavacro, possono produrre 90 litri di alcoole a 19 gradi.

I vantaggi di questo metodo sono che con la fermentazione putrida non si ottengono sólitamente che 45 a 48 per 100 di bell'amido, e circa 8 per 100 di amido oscuro e grossolano, a che invece col semplice lavacro, si ottengono 55 di bell'amido, e 10 di grossolano ed oscuro; che l'amido è di miglior sapore; che si ottiene un prodotto di più, cioè il glutine, la cui utilità è incontrastabile; quand' anche non si volesse considerarlo che qual concime o come alimento pegli animali; che può ottenersi dalle acque di lavacro una quantità di alcoole che torna assai utile; finalmente, che la vici-

nanza delle fabbriche d'amido non produce più quei gravi inconvenienti pei quali erano escluse da molti luoghi.

Per lavorare 700 chilogrammi di pasta non occorrono che 4 operai, due donne pel lavacro, un uomo per preparare la pasta e separare i sedimenti, ed uno che attenda alla stufa ed al diseccamento.

È da osservarsi che l'amido preparato in tal guisa, sarà forse alquanto diverso da quello che ottiensi colla decomposizione putrida nella quale l'acido acetico sviluppatosi, reagisce sul fosfato di calce; una parte del quale invece rimane col metodo del lavacro; ma quando pure ciò fosse, questa differenza di composizione non può presentare che leggerissimi inconvenienti.

Thuez, chiese recentemente un privilegio in Francia per un mezzo di ottenere l'amido lavando le farine in sacchi meccanicamente, e sta ora istituendo dietro questo metodo un' officina vicino a Charenton. La sola esperienza può dimostrare se l'uso dei sacchi di tela sia più o meno vantaggioso del lavacro e mano sopra stacci di tela metallica.

Circa alla proporzione di amido e di glutine che hanno le varie FARINE ce ne siamo bastantemente occupati a quella parola.

Commercio, della fecola. Vendesi questa, e quella di patate precipuamente, sotto i nomi di *fecola secca* e di *fecola verde*, il significato dei quali già abbiamo indicato. Quest'ultima semplicemente sgocciolata, e ottenuta dalle patate, equivale a termine medio soltanto ai due terzi in peso della prima, e vendesi a prezzo encora minore che questa proporzione nol comporterebbe, attesochè costa meno in mano d'opera, nè esige combustibile pel suo diseccamento; il maggior costo però del trasporto di essa non permette che la si possa utilmente adoperare nei luoghi lontani dalla fabbrica. Distinguesi ancora nel commercio la fecola bene lavata e depurata, come dicemmo, da quella *greggia* o non lavata, cioè, raccolta dal primo sedimento senza altro lavacro nè preparazione; e siccome quest'ultima vendesi meno cara, così per tale riguardo viene talvolta preferita dai grandi consumatori, come i fabbricatori di siroppi comuni, i birrai e simili.

Falsificazioni della fecola. In qualunque stato siensi le fecole, come giustemente osserva Boussingault, i contratti ad esse relativi, si avrebbero a fare sul fondamento della proporzione loro di sostanza secca e pura, nel qual modo si eviterebbero molti e gravi sbagli. Per esempio, la fecola che dicesi *secca* contiene una proporzione di acqua che varia fra 8 e 15 centesimi senza differenza di prezzo; la fecola venduta come verde contiene da 33 a 40 per 100 d'acqua. nè il prezzo varia per questo; eppure le quantità di siroppi o di alcoole ottenuti variano nelle stesse proporzioni, ed il calcolo di ciò che possono dare diviene illusorio. Alle fecole quindi è applicabile quanto si è detto della variabilità cui dovrebbe assoggettarsi il prezzo delle FARINE (V. questa parola).

Queste variazioni possono essere il più delle volte accidentali, ma non è lo stesso di alcuni miscugli frandolenti dei quali diremo ora alcun che. Accadde più volte che fecole secche od umide diedero ai fabbricatori di siroppi grandissime perdite; questo effetto dipendeva dall'aggiunta di argille bianca o di alabastro gessoso (solfato di calce), alla esistenza del quale non si fece per molto tempo attenzione, poichè questa sostanza inerte rimaneva nelle fecce. Essendovisi però sostituita della creta bianca, avvenne che la riduzione in zucchero, me-

diante l' acido solforico, divenne del tutto impossibile, poichè saturandosi l' acido prima di poter reagire sulla fecola questa non doveva più produrre, nè in fatto produsse che della salda. Nominaronsi degli esperti i quali, esaminata questa fecola e riconosciuta la frode, ebbero da questa un iodizio per iscoprire le altre. La maniera più facile per accertarsi di queste falsificazioni riducesi a far bruciare compiutamente in una ciotola di platino arroventata una quantità pesata, come per esempio 5 a 10 gramme della fecola, poscia pesare i residui della combustione. Se la fecola ha l'ordinaria purezza commerciale, dovrà lasciare meno che un mezzo centesimo di residuo incombustibile, mentre invece quando è falsificata lascierà probabilmente dieci volte e fino a 40 ancora di più. La fecola depurata con grande accuratezza lascierebbe meno che un mezzo millesimo del suo peso di residuo non combustibile.

Un metodo ancora più certo, pel caso che la fecola fosse mista con qualche sostanza insolubile nell' acqua, ma combustibile, consisterebbe nel trattarla con la diastasi o con la soluzione d'orzo germinato con le stesse precauzioni che abbiamo indicate pel saggio delle farine, e delle altre sostanze contenenti fecola od amidacee. Lo stesso mezzo farebbe anche conoscere le proporzioni di qualsiasi sostanza insolubile nell'acqua, fosse dessa o no combustibile.

All'articolo diastasi di questo Supplimento abbiamo accennato come possasi quella sostanza adoperare per dare il saggio alla fecola (T. VI, pag. 428.)

Con tutto che il vendere una specie di fecola per un'altra non possa dirsi falsificazione, pure essendo l'*Arrow-root* tenuto da molti medici in grande stima siccome fortificante, e vendendosi ad alto prezzo, così si cercarono mezzi per distinguerlo dalle altre specie di fecole, i quali vennero indicati alla parola arrow-root.

Panificio. Fra gli usi principali della fecole deesi porre l'aggiunta che di essa può farsi nella fabbricazione del pane. Non solamente si ha in tal guisa un mezzo per evitare i pericoli delle carestie, ma inoltre si può in ogni annata tenere ad un prezzo non molto alto questa base dei nostri alimenti, ed eziandio migliorare i prodotti delle farine bigie di inferiore qualità.

All' articolo amido, ed all' incominciare del presente abbiamo dimostrato che un principio immediato, detto *amidina*, compone quasi interamente, la fecola delle patate, l' amido dei cereali, non che le fecole amidacee esotiche, conosciute coi nomi di *Arrow-root*, *tapioka*, *sagù*, *saleppo*, ec.; quindi possono tutte queste fecole servire a molti usi ben noti, cioè per dare l'apparecchio ai tessuti, per farne colla e molte preparazioni alimentari, per dare la gomma o applicare i mordenti, per ottenerne siroppi, ec.

Colla e bozzima. Suolsi ordinariamente valutere la fecola per questi usi dalla quantità di salda di una data consistenza che essa può dare, ed in vero, quanto più pura e secca è la fecola, tanto maggiore quantità di salda produce, a fine però di ottenere la massima quantità di questa, conviene che la sostanza spugnosa onde la fecola si compone sia rapidemente gonfiata dall'acqua calda, e resti esposta il meno possibile al calore che può ammollirla e che scema la consistenza di tutta la massa. In qual guisa si operi per adempiere a queste condizioni, l' abbiamo veduto al principio di questo articolo (pag. 66).

Fecola torrefatta. Questa sostanza,

cui si dà nelle arti anche il nome di *leiocoma*, adoperasi nelle fabbriche di tela stampata per ispessire i colori. Vauquelin fu il primo che riconobbe la solubilità parziale di questa sostanza. La si ottiene facendo riscaldare a 200° sopra una coppa, o meglio in un vaso chiuso, della fecola che si agita costantemente fino a che abbia acquistato una tinta traente alquanto all' ambra. Allora l'alterazione provata dalla fecola disaggregò le sue parti a segno che si possono spargere nell'acqua rendendo il liquido mucilagginoso al grado che occorre per lo scopo che si ha di mira. In tale stato la fecola può utilmente impiegarsi per tutti quei colori che non vengono alterati dal giallo, ma fa volgere, a cagione d'esempio, al verde gli azzurri, e per conseguenza non può interamente sostituirsi alla gomma in tutti i casi. Probabilmente si potrebbe perfezionare queste abbrostitura ed evitare il coloramento della fecola riscaldando questa in vasi chiusi, muniti di valvule che permettessero di trattenere un poca d'acqua o di vapore, la cui presenza favorirebbe l'utile reazione, impedendo che avesse luogo quella specie di caramelizzazione che colora il prodotto. A Parigi Guerin-Vary pose in commercio da qualche tempo degli amidi torrefatti assai belli, e poscia Jacobe e Quinard prepararono della leiocoma di perfetta bianchezza a che non si potrebbe distinguere dalla fecola pei suoi caratteri esterni, ma che viene compiutamente e rapidamente disciolta nell' acqua. La sua dissoluzione che è molto densa ha la stessa tinta che quella della mucilaggine di gomma e può adoperarsi per ispessire gli azzurri senza alterarli. Questo importante miglioramento renderà certo più generale la sostituzione della fecola torrefatta alla gomma. Potendo riguardarsi la fecola, come dicemmo, formata di un inviluppo assai sottile a di una materia interna che le più leggera azioni bastano a trasformare in un prodotto cui diedesi il nome di destrina (V. questa parola), così l'azione del calore produce appunto questo effetto, e per conseguenza la fecola torrefatta o leiocoma, non è che destrina più o meno alterata. Quelle invece che fabbricano Jacobe e Quinard può riguardarsi come destrina pura.

Tapioka, *tritello*, *sagù*, *semino di fecola*. Tutte queste preparazioni differiscono da quelle analoghe ottenute con piante esotiche o dai grani dei cereali, principalmente per una piccolissima proporzione, minore di un mezzo millesimo, di una sostanza volatile che comunica alla fecola un sapore particolare, poco sensibile quando sia mascherato da un qualche altro odore ancorchè assai leggero. Per assicurarsi che questa differenza proviene assolutamente da una sostanza straniera basta lavare la fecola con alcoole scipito, poscia con acqua pura a farla asciugare; in questa depurazione si troverà che avrà scemato meno di un mezzo millesimo dal suo peso avendo perduto però l'odore speciale che la caratterizzava. Questa maniera di depurazione però riuscirebbe in generale troppo dispendiosa, e le varie paste alimentari si fanno di preferenza nel modo che ora vedremo con la fecola di patate.

Disponesi un vaso di rame poco profondo, cioè 4 a 6 centimetri, la cui sezione trasversale si vede nella fig. 7, e la sezione longitudinale nella fig. 8; è desso coperto con una lastra di rame che lo chiude ermeticamente con una saldatura o mediante viti o pinzette, e la cui faccia superiore è stagnata. Una cassa di legno ne inviluppa la parte inferiore per evitare la dispersione del calore; si può introdurre quando si vuole in questo

vaso chiuso il vapore prodotto da una caldaia a parte E. Un piccolo tubo F lascia uscire fuori della stanza nella quale si opere, l' aria contenuta nel vaso, ed un tubo G adattato alle parte più bassa del fondo del vaso riporta l' acqua di condensazione nella caldaia, la quale può anche riempirsi ed alimentarsi versando dell' acque nell' imbuto H; un tubo di livello I indica l' altezza dell' acqua nella caldaia.

Riscaldatesi in questa maniera fino e circa 100 gradi la lastra stagnata, vi si spolvera sopra con uno staccio di tela metallica della fecola contenente un poca di acqua in proporzione sufficiente soltanto per farla cadare in piccoli granelli agglomerati, i quali si gonfino a screpolino per l'azione del calore. Quest'ultimo effetto salda insieme tutti i grani di fecola che trovansi a contatto, e ben presto il diseccamento toglie loro ogni aderenza colla lamina: levansi allora con un raschiatoio tutti i piccoli fiocchi così riuniti e si comincia una seconda operasiune simile alla prima, facendo cadere sulla lamina dell' altra fecola umida. Il diseccamento di questa specie di pasta in grumi compiesi ben presto sopra tavolette o tele tese nella stessa stanza, e basta acciaccarle in un piccolo molino, perchè poi stacciandole a separando le varie grossezze ottengansi tutte le specie di paste di fecola onde si fanno le zuppe, dal grosso tapioka al semino. Ben si comprende quanto sia utile che queste paste abbiano grossezze uniformi per ogni specie; poichè hanno a cuocersi insieme, e se si mescolassero quelle grosse con quelle più piccole, queste ultime si ridurrebbero in peppa innanzi che le prime fossero cotte ed imbevute di acqua abbastansa.

Degli alimenti che possono trarsi dalle patate cotte senza ridurle in fecola, non è qui il luogo di farne parola (V. PATATE). Rimanderemo parimente all' articolo DESTRINA per quanto riguarda la preparazione ed i vantaggi di questa sostanza e dei siroppi di essa, ed a quelli PATATE e ZUCCHERO per ciò che concerne la saccarificazione della fecola mediante l' acido solforico e la preparazione dei siroppi per farne bevande fermentate od alcooliche. Solo accenneremo, per mostrare l' importanza di queste operazione delle fecole, che nel 1836 Mollerat di Pouilly-les-Genvre, in Borgogna, istituì una fabbrica in grande di zucchero di fecola, il quale vendeva un franco al chilogramma.

Vi ha una combinazione di amido coll' azzurro di Prussia che forma un bel colore azzurro che truvasi in commercio; ma il modo di prepararla non è conosciuto. Facendo bollire una parte di azzurro di Prussia con quattro parti di amido a molta acqua, il liquore diviene verde, poi bruno e depone una sostanza che gli acidi non tingono più in azzurro.

Molte piante incolte vi sono le quali possono somministrare della fecola, e non sarà discaro certo ai lettori il trovare qui riportato l'elenco di esse diviso in due classi, la prima delle quali comprende i vegetabili, la cui fecola trovasi unita a succhi acri o velenosi; la seconda quelli nei quali la fecola è mescinte ad un principio dolce e mucilagginoso. Ecco la nota di questi vegetabili quale venne compilata da Parmentier con l' indicazione dei luoghi ove crescono più comunemente in Francia, dai quali per analogia di clima e di circostanze non sarà difficile dedurre ove si trovino in Italia ed altrove.

Nota dei vegetabili farinosi incolti, il cui frutto o radice contengono della fecola amilacea, associata con un principio amaro, acre e caustico.

Aristolochia rotonda, *Aristolochia rotunda*. Nei campi e nelle siepi della Linguadoca e della Provenza.

Astragalo arrampicante, *Astragalus scandens*. Cresce in tutti i paesi meridionali.

Bardana cotonacea, *Lappa major*. Sull'orlo delle rive, nei cortili, e nei contorni delle paludi.

Belladonna, *Atropus belladona*. Nelle foreste, lungo le siepi ombreggiate, vicino ai muri.

Bistorta maggiore, *Bistorta major*. Nei prati, nei pascoli montuosi.

Bistorta minore, *Bistorta minor*. Sulla cima delle più alte montagne del Delfinato e della Provenza.

Brionia bianca, *Bryonia alba*. Sta bene da per tutto; nelle siepi, nelle vigne, nei boschi.

Cocomero selvatico, *Cucumis sylvestris*: Lungo le vie, fra le rovine ed i luoghi sassosi della Linguadoca e della Provenza.

Colchico delle montagne, *Colchicum montanum*. In Alsazia nelle montagne.

Colchico ordinario, *Colchicum commune*. Nei prati, e sugli orli dei piccoli fiumi, nei dintorni di Parigi.

Elleboro nero, *Helleborus foetidus*. Comunissimo nei contorni di Parigi e nei siti coperti di montagne nei dintorni della Provenza.

Enanto, *OEnanthe apii folio*. Abbondantissimo in tutti i siti umidi della Bretagna.

Filipendula, *Filipendula vulgaris*. Nei boschi, nei prati di tutte le provincie.

Fumosterno bulboso, *Fumaria bulbosa*. Comunissimo nelle Alpi ed altre elevate montagne.

Giusquiamo, *Hyosciamus vulgaris*. Nelle campagne vicine alle città, nei fossi e nei letami.

Imperatoria maggiore, *Imperatoria major*. S'incontra ordinariamente sulle Alpi, sui Pirenei, sulle montagne del Monte d'Oro.

Iride selvatica, *Iris germanica*. Nei luoghi aridi ed incolti, sui vecchii muri.

Iride gialla, *Iris lutea*. Sull'orlo degli stagni e dei fossi acquatici.

Iride fetida, *Iris foetidissima*. Nei boschi cedui, lungo le vie del Delfinato e della Provenza.

Mandragora femmina, *Mandragora*. Sull'orlo dei fiumi, nei campi delle provincie meridionali.

Piede di vitello comune, *Arum vulgare*. Nei boschi, nelle siepi, nei luoghi coperti.

Piede di vitello curvo, *Arum incurvatum*. Nei luoghi sassosi e coperti della Provenza.

Piede di vitello serpentario, *Arum dracunculus*. Nei luoghi ombreggiati ed incolti delle provincie meridionali.

Piede di vitello palustre, *Calla palustris*.

Peonia femmina, *Paeonia foemina*. Nei pascoli delle montagne del Delfinato e della Provenza.

Prezzemolo delle montagne, *Oroselium minus*. Abbondantissimo nei siti montuosi e sabbiosi.

Ranoncolo bulboso, *Ranunculus bulbosus*. Nelle siepi, nei giardini e sulle vie.

Romice salvatico, *Lapathum sylvestre*. Nei fossi, sull'orlo delle vie, nei prati coperti.

Romice acquatico, *Lapathum aquaticum*. Sull'orlo degli stagni, dei fossi acquatici e dei fiumi.

Romice delle alpi, *Lapathum alpinum*. Sulle montagne del Delfinato e della Provenza.

Sambuco maggiore, *Sambucus major*. Nelle siepi e nei giardini.

Sambuco minore, *Sambucus ebulus*. Dappertutto nei siti incolti ed umidi.

Sassifraga dei prati, *Saxifraga ombellifera*. Nei prati ed in tutti i terreni umidi.

Scrofularia nodosa, *Scrophularia nodosa*. Cresce frequentemente nei luoghi ombreggiati, nelle siepi e nei boschi cedui.

Spadino, *Gladiolus major*. In tutti i campi delle provincie meridionali.

Quantunque sia cosa attualmente fuori di ogni dubbio, che le fecole estratte dai vegetali velenosi, bene lavate e bene diseccate, servire possono di nutrimento nei casi, in cui le nostre sussistenze ordinarie fossero molto inferiori ai nostri bisogni, non c'indurremo per questo a suggerire di farne delle piantagioni e delle semine, e di coprirne delle buone terre basterà il sapere ciò, che se ne può fare in tempo di calamità, senza che se ne voglia estendere l'uso al di là dei confini prescritti a quei vegetabili.

Se proporre dovessimo delle piante annue, ci guarderessimo bene di dare la preferenza a quelle, in cui il veleno tanto vicino si trova al nutrimento; ma dovrebbersi scegliere invece quelle, riconosciute per essere le più sostanziose, le più sane e meno soggette a soffrire le intemperie delle stagioni, le di cui spese di coltivazione e raccolta, fossero le meno dispendiose, che crescessero abbondantemente nei terreni anche i più mediocri e diventassero in un momento, anche senza i preparativi della cucina e de' suoi accessorii, un benefico nutrimento. Questi, dice Parmentier, sono motivi più che sufficienti per ispiegare l'immutabile mio attaccamento per le patate.

Nota dei vegetabili farinosi incolti, il cui frutto o radice contengono della fecola amilacea, dissociata con un principio dolce e mucilagginoso.

Avena maggiore, *Avena elatior*. Nei campi e nei terreni sodi.

Avena Selvatica, *Avena fatua*. Se ne trova in tutti i campi di frumento: la sua semenza è farinosa.

Bistorta centinodia, *Polygonum aviculare*. Dappertutto sugli orli delle vie: la sua semenza si mischia col grano saraceno.

Carota Salvatica, *Daucus vulgaris*. Nelle foreste e nei prati.

Castagna d'acqua, *Trapa natans*. Negli stagni, nei fossi acquatici, nei fiumi paludosi.

Cresta di gallo, *Crista galli*. Nelle praterie, nei campi: la sua semenza può entrare nel pane, a cui dà colore.

Fava comune, *Vicia faba*. Nei campi: si può mangiarla come i semi leguminosi.

Filuccchio nero, *Polygonum convolvulus*. Nei boschi, nei campi: la sua semenza è commestibile.

Gettajone, *Lychnis segetum*. Nei campi, tra il frumento: la sua semenza può unirsi alla farina pel pane.

Ghianda di terra, *Lathyrus tuberosus*. Nei campi della Lorena: la sua radice è un nutrimento eccellente.

Giacinto dei boschi, *Hyacinthus vulgaris*. Comunissimo in Picardia e nell'Artesia.

Melampiro, *Melampyrum*. Nei campi.

Paleo acquatico, *Festuca fluitans*. Nelle praterie paludose, nelle acque morte: la sua semenza può essere mangiata in zuppa.

PANICO SALVATICO, *Pastinaca sylvestris*. Nei prati asciutti, sulle colline ed in altri siti incolti.

PIÈ DI LEPRE, *Trifolium arvense*. Nei campi dappertutto: la sua semenza può mescersi alla farina ordinaria.

RUBIGLIO, *Pisum arvense*. Nei boschi in Provenza: questi sono commestibili alla foggia delle semenze leguminose.

SANGUINELLA, *Panicum sanguinale*. Nei campi sabbiosi, nelle vigne e nelle colline sassose: si può ridurla in zuppa.

SCANDALIDE, *Lotus siliquosus*. Nelle praterie: la sua semenza è farinosa.

SPERGOLA DEI CAMPI, *Spergula arvensis*. Nei terreni sabbiosi della Fiandra: il suo seme può dare del pane con la farina.

STIANCIA ROTONDA, *Cyperus rotundus*. In Provenza, nei siti umidi ed incolti.

TARTUFO DI PRATO. *Orobus tuberosus*. Nei boschi: le semenze e le radici possono venire buoni commestibili.

TROMBONE, *Narcissus albus*. Nei boschi e nei prati.

TERRA-NOCE, *Bunium bulbocastanum*. Nei campi coltivati.

TULIPANO SALVATICO, *Tulipa lutea*. Nei prati montuosi della Linguadoca e della Provenza.

VENTOLANA, *Bromus secalinus*. In tutti i paesi di cereali. Bisogna esporre la sua semenza al calore del forno, prima di servirsene.

Molte altre piante esistono, che furono egualmente esaminate, ad oggetto di assicurarsi, se il principio farinoso in esse compreso, e come quello delle altre perduto per l'alimento degli uomini e degli animali, sostituito essere non potesse a quelle materie che si tolgono alla pubblica sussistenza per la preparazione della colla farinosa; ma non ne facciamo qui veruna menzione, o perchè non sono abbastanza comuni, o perchè contengono una quantità troppo scarsa di fecola, o perchè passano, mediante i progressi della vegetazione, dallo stato polposo allo stato solido troppo rapidamente, per non poterà mai divenire di una grande utilità.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY—PAYEN—BERZELIO—BOUSSINGAULT—FLACHAT—PARMENTIER.)

FECONDARE *le terre*. V. ASSOLIMENTO, CONCIME, TERRA, ec.

FECONDAZIONE *delle piante*. Del pari che vediamo avvenire negli animali, così, benchè meno patentemente, accade pure delle piante, le quali hanno in generale diversità di sesso e contribuiscono l'una all'altra gli elementi necessarii alla fecondazione, cioè a produrre nuove piante. Questo fatto che sembra fosse noto quasi generalmente agli antichi, venne poscia obbliato, osservato di nuovo da parecchii botanici e ad evidenza comprovato nel 1756 dall'illustre Linneo, il quale fece di esso la base del suo sistema di classificazione. Egli è chiaro non potersi in un'opera, qual è la presente, trattare questo argomento sì a lungo come l'importanza di esso lo esigerebbe, tuttavia alcuni brevi cenni possono tornare certo assai utili a quelli tutti che o si danno ad agrarie speculazioni o per qualsiasi altro motivo hanno interesse di coltivare la terra in modo da ottenerne fiori o frutta in maggiore copia e di migliore qualità.

I fiori delle piante maschie hanno un organo loro particolare ed è questo lo *stame*, composto di un filamento che sostiene una *antera* o specie di capsula, entro la quale contiensi il *polline* che è una polvere di color giallo fecondatrice e prolifica. Il numero degli stami in alcune piante è sempre lo stesso, in altre no; sono sovente disuniti,

altre volte riuniti col mezzo di filamenti o con le antere medesime. I fiori delle piante femminine hanno invece un altro organo detto *pistillo*, il quale ha una parte detta lo *stimma* che è una fessura od apertura destinata a ricevere il polline ed a comunicarlo al germe che dee fecondare. In generale questi fiori si dicono *uni-sessuali*. Alcuni fiori portano tutto insieme gli stami ed anche il pistillo, cioè posseggono ambi i sessi e diconsi perciò *bi-sessuali* od ermafroditi. Non sempre le piante fecondansi col polline d'altre della stessa specie e neppure dello stesso genere, quindi le piante che risultano da queste unioni diconsi *ibridi*, nome che davano appunto i Greci a quegli uomini che nascevano di padre e madre di nazioni diverse. Tutta la struttura dei fiori è ordinata per guisa che l'aria basti a produrre la fecondazione; trasporta essa sullo stimma il polline, l'umidità del quale fa sì che possa entrarvi, insinuarsi nei vasi e penetrare fino al seme.

Ben si vede dal fin qui detto quanto importi a chiunque coltiva le piante l'essere al giorno di questi naturali fenomeni per allontanare quelle circostanze tutte che potrebbero ostare all'adempimento di essi, ed all'incontro procacciare tutte quelle che possono agevolarle; ma ciò non basta; dalla conoscenza di essi, si può eziandio trarre partito per venire in qualche modo in aiuto della natura, ove occorre, fecondando quelle piante che per qualsiasi motivo non sono a ciò convenientemente disposte.

Mirbel e Brongniart fecero molti tentativi sulla artifiziale fecondazione nel giardino botanico di Parigi sopra piante che non avevano mai fruttificato nè in quello stabilimento nè in altri, ed una gran parte dei loro esperimenti ebbersi ottima riuscita. Alcune *passiflore* presentarono la particolarità che non si poterono fecondare col loro proprio polline, ma sì con quello di altre specie. La *strelitzia reginae* di cui non conoscevasi il frutto, ne produsse uno della grossezza di una noce, dopo essere stata fecondata artifizialmente. Molte orchidee di stufa calda diedero frutta e semi, e ne danno ogni qual volta fecondansi spargendo il loro proprio polline sui loro stimmi. Provossi eziandio a fecondare un certo numero di fiori sopra gruppi che ne avevano molti, e quelli fecondati furono i soli che produssero frutta. Ciò nullameno questa operazione si fa ancora assai trascuratamente, nè vi ha dubbio che non si possa perfezionarla di molto, studiandosi di cogliere il momento più favorevole, la migliore disposizione dell'atmosfera, il miglior grado di calore e di luce, ed imaginando utensili coi quali si possa farla più agevolmente che colle dita. Checchè ne sia i risultamenti sopraccitati sono assai osservabili ed atti a convincere quelli che potessero tuttavia dubitare della fecondazione delle piante pel congiungimento del polline e dello stimma, ed a porre sulla via di utilissime applicazioni quelli che volessero estenderli con sufficienti cognizioni e criterio alle utili coltivazioni.

(MIRBEL—BRONGNIART—G.**M.)

FEDERA. Sorta di panno d'accia o bambagia col quale si fanno principalmente i gusci alle coltrici ed ai guanciali.

(ALBERTI.)

FELCI. Dei varii usi di queste piante che troppo sovente si lasciano andare perdute, abbiamo parlato nel Dizionario; qui accenneremo soltanto che le foglie di esse servono anche pel nutrimento dei bovi e dei cavalli, per farne strame e per aumentarne la massa dei letami; e che le radici di queste piante possono bensì darsi ai maiali, quando per qualsivoglia

cagione se ne abbia una certa quantità strappate di terra, ma che il vantaggio di esse non compenserebbe la spesa se si avessero a strappare appositamente per questo oggetto. La radice del felce maschio *(aspidium filix mas)* contiene, secondo Morin, piccola quantità di un olio volatile, dello zucchero incristallizzabile suscettivo di fermentazione, della fecola, del concino, degli acidi pettico, malico e gallico uniti alla calce ed alla potassa, del fosfato di calce e della fibra legnosa, le cui ceneri lasciano della silice, dell'allumina e dell'ossido di ferro. Le qualità mediche di queste radici debbono attribuirsi all' olio di esse, il quale si ottiene separato con una digestione nell'etere e colla distillazione in appresso.

(BERZELIO—BOSC.)

FELCE *quercina*. Pianta annoverata nella classe delle felci detta anche *polipodio quercino*.

(ALBERTI.)

FELCIATA, dicesi in luogo di GIUNCATA (V. questa parola), forse perchè si adoperano foglie di felce per fare scolare il siero.

(ALBERTI.)

FELDSPATO. Nome sotto il quale comprendesi una grande varietà di sostanze le quali si credette finora che formassero una sola specie, ma che venne riconosciuto, dietro le ricerche dei moderni mineralogisti, che costituiscono molte specie distinte. La figura generale dei numerosi cristalli del feldspato è quella di un prisma obbliquo, a facce inuguali, il cui numero varia da 5 a 10. Questi prismi terminano alla sommità ordinariamente con due grandi facce culminanti ed altre facce più piccole, la disposizione delle quali non sembra seguire una legge costante. Il feldspato è d'una lucidezza vitrea che inclina talvolta al perlaceo sulle facce che sono nel senso della sfaldatura. Il colore prevalente si è il bianco che inclina talvolta al grigio od al rosso; alcune volte è grigio, incarnato e talvolta, ma di raro, verde rame; è translucido, talora trasparente e presenta spesso a caso una iridescenza turchiniccia in alcune direzioni; è meno duro del quarzo, ma non intaccabile dal coltello, ed il suo peso specifico varia da 2.53 a 2,6. Di raro trovasi il feldspato in cristalli distinti; lo stato in cui se lo incontra più comunemente è in masse a strati, sparso frammezzo a diversi altri minerali. Di raro pure si incontra in concrezioni granulari ed accidentalmente solo in masse compatte. Trattato col cannello ferruminatorio dà un vetro semi-trasparente e bianco, ma fondesi senza difficoltà si suol orli in un vetro a pulliche e semitrasparente. Un saggio cristallizzato, sottoposto da Vauquelin all'analisi, diede 64 di silice, 20 di allumina, 14 di potassa e 2 di calce.

Il feldspato è uno dei minerali più generalmente diffusi ad eccezione forse del quarzo. Determina il colore delle rocce, di cui fa parte, come nei *porfidi*, i quali offrono colori diversi, rossi, bruni, neri e verdi. Questi porfidi rinchiudono dei cristalli disseminati di feldspato lamelloso, di soda od albite, d'un colore ordinariamente biancastro, ciò che lo fa apparire più o meno nella pasta, accompagnato alcune volte da altri cristalli. Trovansi di questi porfidi in letti nei terreni primitivi, nel mezzo dei gneiss, dei micaschisti, degli schisti argillosi, nei terreni intermediarii, ove formano dei depositi alcune volte considerevoli; e finalmente alla base dei terreni secondarii; talvolta ancora nel mezzo dei gres a carbon fossile, e più spesso al di sopra del gres rosso.

Questi depositi porfiritici finiscono tutto ad un tratto col gres rosso; ma si

trovano anco nei diversi prodotti vulcanici, come nei terreni trachitici, ove formano delle varietà di porfidi, designati sotto il nome di *porfidi schistosi*, di *fonoliti* o di *klingstein*; e simili strati schistoidi lo rappresentano nei depositi basaltici.

Il feldspato entra ancora, come base, nella maggior parte delle rocce semplici o porfiroidi dei terreni antichi, designati sotto il nome di *grünstein*, il cui colore è dovuto all'amfibolo, alla mica e al diallaggio. La maggior parte dei prodotti vulcanici hanno pure il feldspato per base.

Entra in notabile quantità di rocce composte; 1.° riunito col quarzo e colla mica, forma il granito; 2.° unito con piccole pagliette di mica costituisce le rocce chiamate *euriti* ed i *gneiss*, i quali non differiscono dalle precedenti che per essere la mica più abbondante, ed unita in foglie separate da altre foglie di feldspato. Questa sostanza è ancò la base della *sienite*, ove esiste associata in cristalli all'amfibolo, non che quella dei *eufotidi*, nei quali il feldspato è compatto ed associato al diallaggio.

Le diverse specie di feldspato si presentano ad un tratto nelle rocce qui sopra indicate. Ciò non ostante, il feldspato di potassa si mostra più spesso nel *granito* e nel *gneiss:* quello di calce o indianite forma pure delle rocce simili. In quanto all'albite essa è la base, come si è veduto, dell'eurite; sembra che entri nella composizione di alcuni graniti grafici, e si trovi spesso allo stato compatto negli eufotidi: finalmente, si incontra nelle fenditure d'un grande numero di graniti delle Alpi e dei Pirenei, accompagnato dall'epidoto asbestiforme o disseminato in cristalli con fenditure o allo stato di pomice in un grande numero di prodotti vulcanici, e nella maggior parte delle rocce porfiritiche di diverse età.

In Italia trovansi bei cristalli di feldspato nel granito di Baveno, i più grandi dei quali sono fra i rossi, larghi 2 pollici (0m,054) e lunghi od alti 3 (0m,082), fra i bianchi larghi 16 linee (0m,036) e alti 2 pollici (0m,054). Dopo la scoperta di questi cristalli fatta dal padre Ermenegildo Pini, e da lui annunziata in una Memoria francese stampata a Milano nel 1779, tutti diedersi a cercare di raccogliere quelli che erano stati abbandonati sulla montagna negli antichi scavi di granito, cessati i quali, cessò anche l'occasione di estrarre da quelle rocce i feldspati. Trovò pure lo stesso Pini del feldspati nella montagna del San Gottardo posta dove l'Italia confina con la Svizzera, e fra questi alcuni grandissimi, giungendo fino alla larghezza di 8 pollici (0m,237) ed alla altezza di 9 (0m,264). Sono lamellari, della specie chiamata *adularia*, e gatteggianti. Nello stesso luogo trovò il medesimo Pini altre cristallizzazioni gigantesche, alcune delle quali giungevano fino ad un piede e mezzo (0m,49). Feldspati che più s'accostano alla natura di quelli del S. Gottardo trovansi nelle lave del Vesuvio, nelle quali sono in cristalli grossi poche linee ed alcuni anche semi-vetrificati. Se ne trovarono pure due varietà nella Corsica, l'una semi-trasparente a lamine esagone irregolari, lunghe al più 6 linee (0m,0135), l'altra paralella, ora più ora meno trasparente e talvolta d'un rosso incarnato.

Alcune varietà del feldspato vengono adoperate nelle arti e manifatture.

1.° La varietà trasparente ed iridescente del Ceylan e del san Gottardo, detta comunemente *adularia*, è assai stimata dai gioiellieri.

2.° La varietà di colore verde rame, detta *pietra delle Amazzoni*, ci viene

dai dintorni di Ekaterinbourg nella Russia e piccole quantità di esso trovasi nel Massachusett; è parimente tenuta in gran conto dai diamantai.

3. Una terza varietà di queste specie adoperata dai gioiellieri si è il *feldspato di avventurina* (V. VENTURINA) che ci viene dall' isola di Cedlovatoi vicino ad Arcangelo, la quale ha un colore giallo fulvo, penetrato alcune volte di bei spruzzi d' oro.

4.° Le varietà di feldspato puro usansi nella composizione della pasta delle porcellane, come pure dello smalto colla quali si coprono; vennero anche proposte per la fabbricazione del VETRO, nella quale, come a quella parola vedremo, sembra poter tornare assai utile.

(RICCARDO PHILLIPS—DESBOS—ERMENEGILDO PINI.)

FELE. V. FIELE.

FELLOPLASTICA. Vocabolo derivato da quelli greci φελλος, formare, e πλασσειν, sovero. Esso indica l'arte di fare opere in sovero, e principalmente di imitare in questo modo gli antichi monumenti. Quest' arte è stata inventata in Roma da Augusto Rosa, che dicevasi discendente dal celebre Salvator Rosa, ed è stata in appresso imitata dai Francesi, specialmente da certo Clichy, e poscia da certo Stamaty di Marsiglia. Si sono veduti nella solenne esposizione di Parigi dell' anno 1808 più di 40 pezzi diversi rappresentanti monumenti o ruine importanti, come il Panteon di Agrippa, la fontana di Egeria, e la piramide di Caio Sestio, il tempio di Pesto, ec.

Quelle magnifiche ruine e quegli edifizii sono eseguiti con un gusto di verità sorprendente; il sovero tanto pel suo colore, quanto pei suoi pori o cavità ineguali ed anche pei suoi difetti, si presta singolarmente a questo genere di lavori. Nei Divertimenti filologici si dice, che gli edifizii rappresentati in quel modo, sembrano avere sostenuti gli oltraggi di dieci secoli.

Nella Germania già da 40 anni incirca May, allora addetto alla casa del principe primate, si applicò a questo genere di lavoro, e vide i suoi tentativi coronati del più felice successo. Si dice, che i monumenti antichi da esso eseguiti in sovero ascendessero al numero di 80, o anche più.

Questo genere d' industria, noto, come già si vide, in Italia, non cessa di essere coltivato con grande studio, e si fanno in questo modo ornamenti per le tavole, i quali alla esattezza ed eleganza della rappresentazione, aggiungono il pregio della leggerezza e della facilità del trasporto. Un artigiano di Lecco, nel Milanese, privo quasi totalmente di strumenti, o fornito soltanto de' più semplici, si è dato a questo genere di lavori nel tempo e un dipresso in cui questi cominciavano a prodursi in Francia, ed assistito da un valente architetto che misurati aveva e disegnati gli antichi monumenti di Roma, presentò alla esposizione pubblica degli oggetti d' industria in Milano alcuni modelli in sovero eccellentemente eseguiti, che vennero riconosciuti degni del premio della medaglia d' argento. *(Diz. delle Origini.)*

FELPA. Da molto tempo si fanno felpe più o meno lunghe d' ogni specie e sono desse formate mediante un ordito il numero dei fili del quale dipende dalla grossezza del materiale e dal genere del tessuto. Differiscono le felpe dal velluto per ciò che in luogo di ferri taglienti si adoperano per innanellare loro fili bacchette di legno ad intaccature simili nella forma a quelle dei ferri stessi. Per una felpa alta $^{11}/_{24}$ d'auna (0^{m},5445) fra i vivagni, l'ordito principale componesi di 40 painole semplici di orsoio a due capi

del peso di circa 15 a 18 danari (19 a 23 gramme) l'auna (1m,188). Il filo delle paiuole semplici è quello stesso del fondo, o più fino se si vuole che la felpa non riesca di pelo molto fitto. Per fare un'auna di felpa è d'uopo ordirne da 5 e 6 del filo pel pelo, secondo la lunghezza che ci vuole lasciare ad esso e che dipende dalla larghezza delle bacchette. Per l'ordito del fondo, sempre relativamente all' altezza suddetta, si pongono comandoli di 4 licci, e ciascuno di dieci paiuole. Pel pelo si fa il comandolo di un liccio per dieci paiuole. Il pettine ha 20 paiuole, cioè 800 denti, per ognuno dei quali vi sono 4 fili pel fondo ed uno pel pelo.

Le felpe comuni hanno però lo svantaggio che il pelo di esse anzi che coricarsi perpendicolarmente, disponesi obbliquamente, il quale effetto alle prime viene sempre attribuito ad una cattiva fabbricazione e scema perciò pregio alle stoffe. Per riparare a questo inconveniente e poter ottenere felpe della lunghezza che si vuole, Meunier di Lione impiega i telai comuni, sui quali monta, volendo fare, per esempio, dei mussoli felpati, un ordito diviso in due parti, l' una delle quali serve a legare la trama della felpa e l' altra forma il tessuto liscio fra ogni riga; questo ordito ha 30 parti, cioè, 2,400 fili passati a due per dente sopra un pettine di acciaio di 1,200. I fili che servono a legare il pelume della felpa sono passati sopra otto licci, i quali raccolgono alternativamente, la trama del fondo, levando dal dente un solo filo, o due fili, cioè tutti quelli che sono fra i denti, per levare la trama felpata. Il colpo di spuola del fondo è a due capi, e quello della spuola del felpato a sei, otto o dieci capi, secondo la grossezza del materiale e l' abbondanza del pelo che si vuole lasciarvi.

La fabbricazione dei nastri felpati si fa con anelli di vetro posti in moto da fascetti di fili e dal numero di calcole necessario ai due pezzi che devono muoversi alternatamente; al qual uopo si ha un disegno fatto sopra la carta *retata* (V. questa parola). Una fabbrica di felpa di assai bella qualità si è stabilita da varii anni in Milano, ed è cosa notissima a tutti il grand' uso che fecesi da qualche tempo di questa sostanza nella costruzione di cappelli imitanti quelli di feltro, ma che sono ora caduti di moda (V. cappello). Il compimento però di questo articolo dee vedersi e quello velluto non essendo la felpa che una varietà di quella stoffa, e lavorandosi, come dicemmo, quasi alla stessa maniera.

(Mauvier—G.**M.)

FELTRARE, FELTRAZIONE. Operazione più frequente di tutte le altre nel corso delle esperienze chimiche, e che, quantunque apparisca assai semplice, richiede peraltro molta attenzione ed abilità. Passeremo in esame le materie a traverso le quali si feltra, l'imbuto, cioè, e la sua forma, il sostegno che serve all' imbuto, ed il feltro di carta adoperato, finalmente le precauzioni che debbonsi avere in questa operazione.

1.° La sostanza usata più sovente per feltrare è la carta bibula, la cui natura non è però indifferente. Dee lasciar passare liberamente il liquido, senza ch' esso coli torbido nè imperfettamente limpido. La carta che viene attraversata difficilmente dai liquidi, deesi assolutamente rigettare, perchè la lentezza delle feltrazioni e dei lavacri fa perdere molto tempo, e perchè una cattiva carta potrebbe essere cagione che non si facesse tanto lavoro quanto avendone una di buona qualità. La carta da preferirsi è quella preparata nel verno colla materia detta *a lunghe fibre*, fortememente gelatosi

mentre era ancor umida; la congelazione dell'acqua nei pori della carta li dilata in tutti i sensi pel che i liquidi passano molto più presto a traverso di quelli che per una carta della stessa specie che non sia stata esposta all'azione del freddo. Occorrono due sorta di carta da feltrare, l'una della spessezza di quella ordinaria da stampa, l'altra sottile quant'è possibile, ambedue diseccate in tempo di gelo. La prima carta si adopera quando non si tiene conto del peso dei feltri, e ne occorrono pezzi piuttosto grandi; la seconda allorchè è necessario valutarne esattamente il peso. La si adopera sottilissima, perchè contenendo dell'umidità, quanto è più grossa ne attrae maggiormente, il che contribuisce ad aumentarne il peso. L'acqua con cui si fabbrica questa carta dee essere tanto pura da non presentare alcuna reazione che indichi sostanze straniere e terre in dissoluzione. Gli acidi e l'acqua non estraggono alcuna cosa da questa carta, e quando si abbrucia, la cenere che lascia non è nè più abbondante nè diversa da quella che deriva da una tela purissima, cioè trovasi di 0,006 del suo peso. Berzelio dice che la miglior carta che conosca a tale uopo si è quella di Gryksbo in Dalecarlia della quale si cominciò in questi ultimi tempi a fare un oggetto di esportazione, essendovi pochi luoghi in cui la natura abbia riunito tante circostanze favorevoli come a Gryksbo, per la fabbricazione di una eccellente carta da feltrare.

Il pezzo di carta col quale si feltra è di forma circolare e dicesi *feltro*. Nei laboratoi ove molte persone operano insieme, si consuma inutilmente della carta da feltrare, perchè si prendono dei pezzi più grandi di quello che occorre, e se ne getta il superfluo; quindi il rimanente del foglio non può più servire. Per evitare questa perdita inutile, si tagliano anticipatamente i feltri di diverse grandezze. I ritagli di carta servono a diseccare i fiaschi o ad altri simili oggetti. Si tengono questi feltri in un cassettino diviso in modo che ciascuna grandezza abbia il suo luogo e si trovi senza guardare. Questi precetti sembreranno minuziosi; ma deesi avere sempre molta attenzione alla economia ed alla comodità.

La carta bigia comune, che adoperavasi una volta nelle farmacie, non può assolutamente servire, perchè è imbrattata di lunghi peli e di altre lordure.

Per feltrare molta quantità di liquido, prendesi un pezzo di tela nettissima inzuppata nell'acqua pura; se il liquido che passa per questa tela è un poco torbido si può rimediarvi feltrandolo per carta, o lasciandolo schiarirsi da sè stesso. Questo metodo di feltrare deesi preferire nelle dissoluzioni di alcali caustico, nella preparazione dell'acido fosforico tratto dal fosfato di calce delle ossa, ec. Subito dopo la feltrazione il pezzo di tela deesi lavare nell'acqua pura, affinchè non rimanga logorato dagli alcali o dagli acidi. Stendesi questa tela sopra un quadro di legno, guernito di punte cui attaccasi.

In molte altre feltrazioni adoperasi un pezzo di tessuto di lana, per esempio, di flanella o di panno; le si dà talvolta la forma di un sacco appuntito, detto *calza*, e il liquore che cola è limpido; per altro non si possono feltrare gli alcali perchè intaccano la lana. Le calze si appendono anche a quadri di legno di grandezza proporzionata.

Gli acidi forti o le dissoluzioni alcaline molto concentrate si feltrano per sabbia pura o per vetro pesto, mettendo nella parte inferiore dell'imbuto alcuni pezzi di vetro, per lasciarne libero lo

sculo. Versasi sul vetro grossolanamente polverizzato il liquore che vuolsi feltrare, e ordinariamente cola limpido.

2.° *Imbuto*. I feltri di carta s'introducono entro imbuti di vetro che occorrono di molte dimensioni, cominciando dalla grandezza di un ditale da cucire, fino a quelli che possono contenere più libbre di liquido. Le pareti debbono essere liscie, e senza ineguaglianze, perchè ordinariamente la carta in questi luoghi si lacera. La miglior forma di un piccolo imbuto è quella di un cono, le cui pareti sieno inclinate l' una verso l'altra sotto un angolo di 60 gradi. La ragione si è perchè piegatosi in quarto di circolo il feltro tagliato, basta aprirlo e formarne un cono per adattarlo esattamente all' imbuto senza che occorra disporlo diversamente; in tal guisa si può raccogliere la maggior quantità di precipitato nella minore estensione possibile di carta. Se l'angolo sorpassa 60° l' imbuto diviene troppo ampio, la carta è troppo premuta contro il vetro dal liquido contenutovi, e la feltrazione diviene difficile essendo troppo piccola la inclinazione delle pareti. Se l' angolo è minore di 60°, l' imbuto serve benissimo; ma conviene foggiare il feltro diversamente; e se l'angolo è minore di 45°, conviene piegare il feltro sopra sè stesso, nel qual caso esso contiene una minore quantità di liquido, e conviene ad ogni momento aggiugnerne di nuovo. In generale, i grandi imbuti della tenuta d'una libbra metrica e più, debbono formare un angolo di 45 a 50°, perchè allora feltrano meglio, non essendo la carta premuta con tanta forza. Credevasi essere un ostacolo alla feltrazione, l' applicarsi al vetro della carta e si prescriveva in conseguenza di praticare nell' imbuto alcune strie longitudinali, oppure far molte pieghe sul feltro di carta; ma Berzelio dice non essersi potuto accorgere che ciò servisse a facilitare l'opera. I farmacisti sogliono porre dei pezzetti di legno lunghi e stretti tra il feltro e l' imbuto.

3.° L' imbuto dee avere un sostegno. La maniera più semplice è quella d' introdurlo nel collo di una bottiglia; ma siccome non vi entra sempre, o avviene talvolta che lo otturi ermeticamente, così è d'uopo ricorrere ad altri sostegni. Nei manuali di chimica si propongono a tal uso sostegni con una serie di buchi che servono a più feltrazioni ad un tempo. Ma una simile disposizione non conviene perfettamente, perchè l'imbuto trovasi talvolta troppo alto al di sopra del vaso, per cui ne risulta una qualche perdita inevitabile. Il miglior sostegno per un feltro è formato d'un braccio mobile con un anello, nel quale entra l' imbuto; questo braccio può alzarsi od abbassarsi all'uopo scorrendo lungo un bastone in piedi e fermarsi all' altezza che si vuole mediante una vite. L'apparato ove entra l' imbuto è conico, sotto un angolo di 60°, sicchè l' imbuto vi si adatta esattamente. Se lo si vuole rendere immobile si prende un sovero con un buco proporzionato al diametro del collo di esso, se lo mette nel sostegno e l' imbuto nel sovero. Giova inoltre guernire internamente l' anello del sostegno con pezzi d' imbuto attaccativi con mastice resinoso, a tal modo si tengono netti più facilmente. E necessario avere sostegni di diverse grandezze, anche piccolissimi, per porli all' uopo sotto campane di vetro ed anche sotto il recipiente della macchina pneumatica, quando occorre che il liquido sia a contatto dell' aria.

4.° Le precauzioni da aversi quando si feltra sono le seguenti: a pesare il feltro. Quando la sostanza che vuolsi separare colla feltrazione da un liquido

ottenuto chiaro dev' essere pesato, si comincia dal determinare il peso del feltro, sia per pesarlo poi col precipitato secco, sia per abbruciarlo, e sottrarne il peso delle ceneri. A tale oggetto si piega il feltro sopra sè stesso, in modo che presenti la minore superficie possibile, e si disecca fortemente in un crogiuolo prima pesato col suo coperchio. Dopo ciò, si pone il coperchio sopra il crogiuolo, e si lascia raffreddare sotto una campana di vetro, al di sopra di un vaso contenente dell'acido solforico concentrato, poi si pesa immediatamente. Il peso si scrive al di sopra con terra nera, che si conserva meglio della matita. Allo stesso modo si opera quando si pesa il feltro col precipitato. Nei casi in cui deesi bruciare il feltro, è necessario di aver fatto qualche esperienza sulla quantità di cenere prodotta dalla carta. Quando la carta è pura, la cenere è solitamente 0,6 per cento del peso della carta. *b.* Si piega la carta in modo che formi un cono simile all' imbuto, o se ne dispongono le pieghe in guisa che nessuna parte risalti al di sopra dell' orlo superiore. Il feltro deve essere un poco poco più piccolo dell' imbuto perchè quando l'orlo della carta è fuori del vetro, si opera sull' orlo una continua evaporazione, e ne risulta che si concentra della sostanza all'intorno dell'orlo stesso, la quale non si può più toglierne che a stento col lavacro. Per prevenire questo inconveniente, fu proposto di imbevere gli orli del feltro di sevo o di qualche vernice; ma questa operazione presenta qualche difficoltà e non si può in alcuni casi eseguire.

Quando peraltro si dia al feltro una forma che corrisponda perfettamente a quella dell' imbuto, e si applichino bene i suoi orli sopra il vetro, non vi è più inconveniente. *c.* Il feltro deve essere imbevuto di acqua pura, prima che vi si versi il liquido, poichè se si versassa subito il liquido torbido sopra il feltro, la carta attraendo avidamente l' umidità, si introdurrebbe una parte del torbido nei suoi pori, e la feltrazione sarebbe rallentata. Inoltre, il feltro bagnato si può più facilmente adattare all' imbuto. *d.* Allorchè il vaso che contiene il liquore da feltrarsi è pienissimo, non si può versare quello nel feltro senza esporsi a perderne. Allora lo si prende con un cucchiaio di platino, e si versa sopra il feltro finchè il livello del liquido siasi bastantemente abbassato nel vaso, poi si lava il cucchiaio di platino con apposito fiasco a collo sottile, e quando una delle prime porzioni attraversò il feltro e lo lasciò totalmente vuoto, si procura, versando nuovo liquido, di dirigere il getto di esso contro la parete laterale del feltro; poichè se cadesse direttamente al fondo, qualche goccia verrebbe lanciata fuori del feltro con molta violenza, e trarrebbe seco una piccola quantità del precipitato. È accaduto più d'una volta, trascurando questa precauzione, di perdere il frutto di qualche analisi molto avanzata, e di essere obbligati d' incominciarla di nuovo. Quando siasi raccolta una certa quantità di precipitato nel fondo, non avviene più questo effetto. *f.* Dopo avere messo sul feltro tutto quello che fu possibile di levare dal vaso col lavacro, è col soccorso del fiasco a collo sottile, rimane ordinariamente ancora qualche residuo nel fondo o sulle pareti del vaso che non si può distaccare col lavacro. Togliesi questa piccola quantità col soccorso d' una penna di cui siasi lasciata la barba soltanto alla estremità. Le penne di cigno convengono meglio delle altre perchè sono più forti e hanno la barba più folta. Deesi avere cura, prima di porre la penna nel vaso, d'averlo vuotato del

tutto altrimente la penna potrebbe assorbirne una certa quantità che sarebbe perduta nelle esperienze analitiche. Dopo avere con questa penna raccolti tutti i residui visibili di precipitato, si lascia seccare il vaso; colla diseccazione si scoprono sovente nuove porzioni di residuo, invisibili quando il vetro era umido. Si distaccano stropicciando la superficie colla penna, e si mettono sul feltro. *g.* L'imbuto puoesi in modo che l' estremità del suo collo appoggi sulla parete laterale del vaso postovi sotto, acciocchè il liquido coli lungo il vetro, e non cada a goccie, che produrrebbero sempre una proiezione di materie, e in certi casi, malgrado la precauzione di sprofondare molto il becco dell'imbuto nel vaso, farebbero saltare le gocce fino sopra gli orli del vaso con uno strepito particolare, e ne verrebbe la perdita di tutta l'opera analitica. La cagione per cui, in tal caso, saltano gocce al di là dell' altezza della caduta, dipende perchè le grosse gocce cadendo, per la celerità acquistata possono imprimere ad una goccia più piccola un moto capace di slanciarla ad un' altezza maggiore. *h.* Quando la feltrazione è lunga, conviene coprire lo imbuto ed il recipiente. Adoperansi perciò dischi di vetro con un foro, per lasciar passare il collo dell'imbuto, mentre il disco ricopre totalmente il vaso. *i.* La feltrazione delle soluzioni alcooliche si eseguisce sotto una campana di vetro, per evitare la volatilizzazione dell'alcoole. Si può anche, invece di vaso, servirsi d'una bottiglia, introdurvi la canna dell' imbuto e cuoprire lo stesso imbuto con un disco di vetro.

Rimarrebbe a fare parola sui metodi imaginati per facilitare le feltrazioni. Il più semplice e conveniente è quello di Hauy figlio, col quale la feltrazione può farsi senza esservi presenti, nè versare nuovo liquido. Introducesi il matraccio od il fiasco contenente il liquido che vuolsi feltrare, capovolto nel sostegno del feltro, e s' immerge nel feltro medesimo al di sotto del livello del liquido. Quando questo colò abbastanza perchè il suo livello sia disceso al di sotto dell' orifizio del fiasco, il liquido di questo discende finchè il livello nel feltro si alzi e si chiuda un'altra volta l' orifizio del fiasco. Si può a volontà, rendere questo livello più alto o più basso, innalzando o abbassando il collo del fiasco. Per chiuderne l' orifizio al momento che si capovolge, si può far uso d' un sovero attaccato ad un filo di ferro, che togliesi poi subito dopo averlo capovolto od anche porre un cucchiaio ordinario di platino sopra l'orifizio e capovolgerlo. Se il cucchiaio è quasi pieno, non si perde goccia del liquido. Subito che l'orifizio della fiala è giunto al di sotto del livello del liquido del feltro si ferma la fiala nel sostegno, esi ritrae il cucchiaio, il quale lasasi sopra il feltro medesimo col fiasco a collo sottile.

Abbiamo veduto nel Dizionario come siasi proposto per accelerare la feltrazione di operare il vuoto al di sotto dei feltri, acciocchè la pressione atmosferica agendo sul liquido sovrapposto ne sollecitasse il psssaggio. Un mezzo semplicissimo per ottenere questo effetto può aversi nel modo seguente. L' imbuto od altro vaso, al fondo del quale sta il feltro, soprapponesi ad un altro vaso chiuso ermeticamente e con una apertura munita di un robinetto o di una valvula che si apra dall' interno all' esterno. Disposto sul feltro il liquido da passarsi, mettesi sui carboni accesi il vaso sottoposto, e lo vi si lascia fintantochè le prime gocce cadute vaporizzandosi scaccino dal vaso inferiore l' aria che conteneva. Levato allora il vaso del fuoco e chiuso il robi-

netto, se vi ha questo invece della valvola, producesi un vuoto più o meno perfetto secondo che si è dato tempo al vapore di scacciare più o meno d'aria e il liquido passa rapidamente attraverso il feltro.

Sullo stesso principio, benchè applicato in modo diverso, fondasi il feltro *a compressione* del quale parlammo nel Dizionario. Ultimamente Boullay, padre e figlio, studiaronsi di provare che il feltro a compressione non abbia alcun particolare vantaggio, e che un ripetuto lavacro, senza pressione potrebbe farne interamente le veci. Questi risultamenti però vennero contrastati, e sembra omai cosa provata che in parecchie circostanze la pressione può tornare assai utile.

Alcune sostanze esigono per la loro natura particolari disposizioni, quali sono, a cagione d'esempio, la terebintina, i siroppi di zucchero, gli olii e simili, e perciò della feltrazione di queste ei riserbiamo a parlare negli articoli che ad esse si riferiscono.

I corpi grassi e burrosi non si possono feltrare se non sieno tenuti ad una temperatura alquanto elevata, quindi occorrono per essi apparati appositi. Di tale specie si è il feltro di Haenle, il quale consiste in un imbuto di latta o di stagno, collocato nel centro di una cassetta ovale di rame o di ferro battuto. Le due estremità sono libere e servono di focolari, essendo munite del loro ceneraio e di una grata sopra cui si pone il carbone. L'imbuto è separato dai focolari da un cilindro di ferro battuto, e lo spazio compreso tra esso ed il cilindro è destinato a ricevere l'acqua bollente. I focolari servono a mantenere l'acqua alla medesima temperatura. Una chiave, posta alla parte anteriore ed al basso della cassetta serve a sottrarre l'acqua che è stata introdotta per una apertura praticata nella parte superiore dell'apparecchio.

Feltrazione dell' acqua.

Un oggetto di assai grande importanza, tanto nella domestica economia quanto nell'esercizio delle arti, si è la feltrazione dell'acqua per depurarla da quelle sostanze che vi si trovano talora mescinte, e che per la grande tenuità loro vi rimangono sospese e non mai, o solo con molta lentezza, depongonsi.

Gli uomini adoperano per bere, per preparare i loro alimenti, per la mondezza e per molti usi nelle arti l'acqua di cisterna, quella dei pozzi, di fonte e di fiume. Tutte queste quattro specie di acque hanno per loro origine comune la pioggia, l'acqua della quale è di una tale purezza da non giugnere a scoprirvi alcune sostanze straniere che mediante i reagenti chimici più delicati. Quindi è che le cisterne costruite con scelti materiali sarebbero il migliore mezzo di procurarsi un'acqua buonissima, se la pioggia vi cadesse direttamente e non portasse seco le sozzure, la polvere e gli insetti accumulatisi, mentre il tempo era asciutto, sui tetti, sui terrazzi e sulle altre parti tutte lungo le quali essa scorre. Questo inconveniente è sì grande che nei nostri pozzi (V. questa parola) di Venezia non si lascia giugnere l'acqua di pioggia nel luogo donde la si attigne che dopo averle fatto attraversare un ampio strato poroso negli interstizii del quale si depongono in parte le sostanze straniere.

I pozzi naturali possono assomigliarsi alle cisterne, eccettochè in luogo di essere alimentati mediante ampii canali di muro, di pietre vive o di metallo, le acque piovane giungono loro, per così dire, goccia a goccia attraverso le fendi-

ture per lo più capillari del suolo. In questo tragitto lungo e difficile, è raro che le vene liquide non incontrino materie solubili delle quali più o meno si caricano. Quindi non si tragge da questi pozzi l'acqua di pioggia propriamente detta; solitamente è bensì chiara e limpida, ma contiene quasi sempre in soluzione alcune materie, la cui natura chimica varia secondo la costituzione geologica del paese.

Quanto abbiamo detto dei pozzi si può applicare alle sorgenti. L'acqua che ne scaturisce proviene parimente dalla pioggia, la quale dopo avere attraversato una grossezza più o meno grande della corteccia del globo, viene ricondotta alla superficie per un effetto simile a quello di un sifone, oppure, che è lo stesso in altre parole, dalla pressione dei filetti non interrotti che partono da luoghi elevati. Anche la natura e la proporzione delle sostanze straniere onde trovasi impregnata l'acqua di fonte, dipendono dalla lunghezza del tragitto che ha percorso in seno alla terra, e dalla qualità di rocce che essa ha incontrato. Se queste rocce saranno di una certa natura, le fonti saranno minerali; se la discesa verticale del liquido si estenderà molto innanzi, le acque saranno termali.

Ogni fiume trasporta verso il mare le acque d'una sorgente principale e quelle di altre di minore importanza che unisconsi alle prime, nel loro tragitto. Per quanto alla chimica composizione, sembrerebbe quindi che le acque di un fiume dovessero essere un che di mezzo fra quelle di tutte le fonti del paese all'intorno; ma è da notarsi che al momento di grandi acquazzoni le acque della pioggia sono ben lungi dal penetrare tutte nella terra, ma scorrono alla superficie del suolo e sulle erbe dei boschi e delle spiagge con grande abbondanza e rapidità; che in questo tragitto esterno devono disciorre assai poche sostanze straniere, in confronto alla proporzione onde se ne sarebbero caricate se, divise essendo in filetti esilissimi, ciascuna delle loro molecole avesse potuto trovarsi, per così dire, a contatto coi principii solubili del terreno isolatamente, e per un tempo assai lungo. A questa circostanza favorevole alla purezza dell'acqua di fiume deesi aggiugnere che alcune sostanze, come per esempio, il carbonato di calce, vengono disciolte mediante un eccesso di acido; che questo eccesso si svolge durante la lunga esposizione dell'acqua all'aria e che allora il carbonato si precipita.

Ad ogni modo queste riflessioni non devono considerarsi che sotto un punto di vista generale, poichè non sarebbe certo difficile, senza allontanarsi dalle regole comuni della geologia, di immaginare e trovare pur anco disposizioni di terreni particolari, nelle quali i pozzi e le fonti dessero dell'acqua pura, ed i fiumi vicini all'opposto dell'acqua molto impregnata di materie saline; fu nostra intenzione soltanto spiegare come avvenga solitamente l'opposto.

Del resto l'avvantaggio della maggiore purezza dell'acqua di fiume, chimicamente considerata, è ben più che compensato dall'abituale mancanza loro di limpidezza; ad ogni acquazzone le acque formando quasi torrenti, caricansi nel loro corso precipitoso di terra vegetale, di creta, di ghiaia e d'ogni sorta di minuti frammenti che staccano dal suolo, e tutte queste materie vengono confusamente trascinate fino al letto dei fiumi. Da ciò ne venne che taluni spesso danno il nome di *torbide* alle escrescenze dei fiumi.

Le proporzioni di sostanze straniere tenute in sospensione nell'acqua durante

l' escrescenza e le torbide più forti non sono in tutti i fiumi le stesse, come è ben naturale. Nella Senna, per esempio, venne riconosciuto che questa proporzione giugne talvolta fino ad $\frac{1}{1000}$. Quegli adunque il quale bevesse in una giornata 3 litri d'acqua della Senna non feltrata all'epoca delle maggiori escrescenze, caricherebbe il suo stomaco di una gramma e mezza di sostanze terree. Venne vivamente discusso quale potesse essere sull'umana salute a lungo andare l'effetto di queste materie, e l' opinione rimase divisa ed incerta fra i medici e gli ingegneri idraulici. Uno fra i partigiani dell'innocuità delle acque torbide fondavasi sulla pretesa osservazione che gli animali e le gregge principalmente non cominciano a bere negli stagni che incontrano per via, se non se dopo averne vivamente agitata la melma coi loro piedi. Alla fin fine, lasciando a parte qualsiasi considerazione di salubrità, osserveremo che il bere dell' acqua carica di fango è certamente cosa molto disaggradevole, e che in ogni tempo ed in ogni paese la limpidezza parve sempre la necessaria condizione del liquido destinato a servire di bevanda all'uomo; ecco per qual motivo gli antichi prima che la feltrazione si perfezionasse, trovavano indispensabile di scavare con ingenti spese pozzi profondi, o di andare con acquidocci magnifici a cercarsi da lungi naturali sorgenti, quando pure le città loro erano attraversate da grandi fiumi o da ampii canali. Siccome abbiamo veduto che l' acqua caricasi di fango pel rapido suo passaggio attraverso le terre, così con la quiete questo fango stesso deponesi, tornando l' acqua alla naturale sua limpidezza. Non vi ha certamente alcun mezzo più semplice di chiarificazione; ma disgraziatamente questo è di eccessiva lentezza. Da esperimenti molto interessanti e da calcoli fatti a Bordeau da Leupold rilevasi che l' acqua della Garonna presa in tempo di escrescenza, non avrebbe ripreso la sua limpidezza neppure dopo dieci giorni di quiete assoluta. È bensì vero che da principio le materie più grossolane rapidamente precipitansi, ma le più fine scendono poscia con grandissima lentezza. Non potrebbe quindi adottarsi il riposo qual solo metodo di chiarificazione delle acque che alimentano una grande città. Ben si veda in fatti che occorrerebbero almeno 8 a 10 bacini separati, ciascuno dei quali fosse grande abbastanza per contenere tutta l' acqua necessaria al consumo di un giorno. Inoltre in alcuni luoghi, ed in certe stagioni principalmente, le acque esposte all'aria aperta e lasciate immobili e stagnanti per 8 o 10 giorni contrarrebbero un cattivo sapore, sia a motivo della putrefazione degli insetti innumerevoli che vi cadrebbero dall'atmosfera, sia pel fenomeni di vegetazione che produrrebbersi alla loro superficie. Ciò nullameno il riposo dell'acqua può riguardarsi come un mezzo di liberarla da tutto ciò di più pesante e grossolano che tiene in sospensione, ed a questo scopo soltanto tendono quei recipienti di deposito che vennero proposti ed eseguiti in Francia ed in Inghilterra.

La scienza o piuttosto il caso fece scoprire una maniera di affrettare notabilmente e di rendere quasi istantanea la precipitazione delle sostanze terrose che l'acqua tiene in sospensione, e consiste nel gettare in essa dell' allume polverizzato. Egli è un fatto riconosciutosi che a Parigi il fango trasportato dalle acque della Senna agglomerasi in strie lunghe e grosse e deponesi prontamente mediante l'aggiunta dell'allume. La teoria di questa operazione merita l'attenzione dei chimici; ma oggidì non è ancora sì evi-

dentemente riconosciuta da potersi asserire che avverrebbe il medesimo effetto anche col fango di qualsiasi altro fiume; e tanto più si ha motivo di dubitarne, in quanto che la chiarificazione coll'allume non è sempre compiuta, ma alcune materie assai esili sfuggono all'azione di questo sale, rimangono in sospensione nel liquido e lo rendono ancora fosco dopo che tutte le strie sono scomparse. Che se l'acque dopo trattata coll'allume abbisogna tuttavia di una feltrazione, ben si comprenderà facilmente per quale motivo l'uso di questa maniera di chiarificazione non si è generalizzato. Inoltre il prezzo di questo sale aggiugnerebbesi a quello dell'acqua feltrata, e questo aumento non sarebbe indifferente in un sistema di operazioni eseguito molto in grande. Del resto quello che forma un maggiore obbietto contro questo metodo si è che esso altera la purezza dell'acqua di fiume; che vi introduce un sale che essa non conteneva; che, supponendo ancora che questo sale sia senza azione in certe proporzioni, i consumatori possono temere che un giorno su cento, od anche se si vuole su mille, non si oltrepassino queste proporzioni di molto, al che la sola negligenza o l'errore di un operaio sarebbe bastante. Un ingegnere inglese che per una longa abitudine aveva imparato a conoscere le preoccupazioni del pubblico, lamentandosi dell'attuale imperfezione dei mezzi di depurare l'acqua, ed essendosegli parlato dell'uso dell'allume, rispose tosto, che l'acqua, come la moglie di Cesare, non doveva esporsi all'ombra neppure di un sospetto. Questo detto, singolare forse ma vero, definitivamente condanna qualunque mezzo di chiarificazione introducesse dell'acqua di fiume qualche sostanza diversa da quelle che essa contiene. Allora che adunque non abbiasi la fortuna di possedere un'acqua naturalmente pura, duopo è ricorrere alla feltrazione, ed i tentativi più recenti degli ingegneri si sono in vero sempre diretti all'uso delle materie inerti o di quelle per lo meno che nulla possono cedere all'acqua. Queste materie sono la ghiaia più o meno grossa, la sabbia di varia finezza ed il carbone pesto.

L'idea di applicare la ghiaia e la sabbia alla chiarificazione delle acque torbide venne certamente suggerita agli uomini dalla vista di tante sorgenti naturali che scaturiscono da terreni sabbiosi con notabile limpidezza: quindi risale ad un'epoca molto antica, ed i nostri pozzi di Venezia ne sono, fra le tante, una prova. Sembra che un banco di sabbia fina non deva agire nella feltrazione se non che come un ammasso di tubi capillari serpeggianti, attraverso dei quali possono passare le molecule liquide, mentre invece le materie terrose sospese in mezzo di esse vengono trattenute a motivo delle maggiori loro dimensioni.

Dopo gli esperimenti di Lowitz, Berthollet, Saussure, Figuier, Bussy, Payen ed alcuni altri chimici tutti sanno che il carbone ha la proprietà di assorbire le materie risultanti dalla putrefazione dei corpi organici; quindi è che non può cadere dubbio sull'uffizio che fa il carbone nella depurazione dell'acqua.

A seconda però della grandezza dei bisogni variano le dimensioni dei feltri per l'acqua, essendovene alcuni assai piccoli, i quali servono a comodo di chi viaggia e per una sola persona; altri più o meno grandi che servono ai bisogni di una intera famiglia; altri finalmente senza confronto maggiori, i quali vengono impiegati per depurare quelle grandissime quantità d'acqua che si distribuiscono poi ad intere città (V. distribuzione *dell'acqua*). Di queste varie specie di feltri

alquanto estesamente parlammo agli articoli ACQUA e LIMBICCO del Dizionario, ai quali pure, non che a quello CARBONE notammo la proprietà ,ond' è quest' ultima sostanza dotata di grandemente contribuire a depurare l'acqua ed a compiutamente spogliarla d' ogni ingrato sapore che avesse contratto. Cercheremo qui di compiere brevemente questo importante argomento descrivendo alcuni utili apparati ivi omessi.

Per dare una idea dei piccoli feltri portatili da viaggio, descriveremo la costruzione di quello proposto molti anni addietro da Chenevix. La parte principale di esso era un vaso di latta cilindrico alto 9 pollici (0^m,24) su 3 circa (0^m,082) di diametro, che termina alla parte inferiore con un imbuto molto ottuso, immediatamente sotto del quale vi è un diaframma circolare metà della cui superficie è bucherata a piccoli fori e l'altra metà no. Si pone su questo diaframma uno strato grosso 6 pollici (0^m,16) di carbone pesto e stacciato, della grossezza della polvere da cannone e lo si copre di un secondo diaframma metà bucherato ugualmente del primo, ma in tal guisa disposto che la parte forata di esso corrisponda alla parte piena del diaframma inferiore e viceversa. Al di sopra del diaframma superiore rimane uno spazio vuoto alto 3 pollici (0^m,082) nel quale si versa l'acqua che vuolsi chiarificare. Ricevesi questa in due vasi cilindrici alti ciascuno 4 pollici e mezzo circa (0^m,095) e di un tal diametro che il cilindro entri aggiustatamente nell'uno e nell'altro, sicchè gli servano di inviluppo. L' uno di questi vasi è alcun poco più spanto dell'altro verso la bocca e riceve l' orlo di questo con giuntura a baionetta quando si è posto il cilindro entro ai due vasi. Per sostenere questo cilindro su l'uno o sull'altro dei vasi quando si vuol feltrare si hanno tre braccia a gomito, le quali con un uncino sospendonsi all' orlo dei vasi, portando il cilindro o feltro sul loro gomito inferiore. Quando non si adopera il feltro mettonsi le braccia entro al cilindro, e su questo un vaso da un capo e un vaso dall' altro, sicchè i tre vasi e le braccia non occupano che lo stesso spazio del solo cilindro.

I feltri destinati a depurare l' acqua per uso di una intera famiglia sono, come è ben naturale, di maggior dimensione, e sogliono perciò disporsi entro botti o tinozze apposite di legno o di terra. Parecchi di questi apparati, alcuni anche per uso dei naviganti, possono vedersi descritti agli articoli ACQUA e LIMBICCO *da feltrare* del Dizionario e disegnati nella Tavola XXXVI della *Tecnologia* di quello. Daremo qui l' indicazione di alcuni altri apparati notabili per qualche particolare vantaggio.

Zeni, ingegnere a Brest, imaginò un feltro a doppia corrente assai semplice e che unisce molte buone qualità. Componesi desso di due tinozze concentriche che hanno per base lo stesso fondo, quella interna essendo bucherata alla parte inferiore sui lati, in guisa che l' interno di essa comunichi con l' esterno. Questa tinozza a doppie pareti contiene quattro strati; il primo sul fondo di sabbia fina di fiume; il secondo d'un miscuglio di sabbia e polvere di carbone; il terzo di sabbia fina come il primo, ed il quarto o quello superiore di grossa sabbia. Nella capacità circolare che rimane fra le due pareti si stabilisce prima sul fondo uno strato di sabbia fina ben battuto e su questo uno strato di grossa sabbia. Un diaframma bucherato serve a ricevere l' acqua che mettesi nella capacità interna, riempiendola fino in alto; l' acqua scende attraverso gli strati successivi e risale poi passando pegli strati

esterna fino ad una spina o robinetto adattato alla metà dell'altezza della parete esterna. La parte superiore è coperta. Da questa disposizioni risulta: 1.° che l'acqua ottenuta da un movimento ascendente abbandona tutti i piccoli corpi pesanti che fossero sfuggiti al feltramento; 2.° che l'acqua percorrendo una strada doppia attraverso le sostanze feltranti, vi si depura maggiormente; 3.° che si può nettare il feltro senza che occorra smontarlo stabilendovi soltanto una corrente in senso inverso.

Collier imaginò una specie di feltro per le famiglie formato di 4, 6 o più cilindri cavi composti di polvere di tufo, di arena, di terra bruciata e di mastice, la qual pasta cotta nelle fornaci acquista la proprietà di non lasciare trapelare che l'acqua pura. Disponendo questi cilindri verticalmente od orizzontalmente in mezzo all'acqua da feltrarsi, e raccogliendo in un serbatoio comune quella penetrata nell'interno di essi, ottiensi la depurazione di questa, al dire del Collier, perfettamente.

In generale però sembra che fra i varii feltri domestici giovino maggiormente quelli nei quali l'acqua passa attraverso la sabbia di basso in alto, essendo anche in essi più facile di combinare le cose per modo da potere con maggiore facilità lavare la sabbia, ed il carbone che contengono, facendovi passare dell'altra acqua d'alto in basso.

La feltrazione in grande forma una parte importante di quegli apparecchii per la distribuzione *dell'acqua* dei quali abbiamo parlato in articolo a parte.

In tal caso però l'arte della chiarificazione dell'acqua è ben altrimente difficile, per quanto semplice e ben dimostrata apparisca in teoria. Grandi tentativi di feltrazione fecero non ha guari gli Inglesi specialmente a Glascow e le somme impiegatevi ammontano a parecchii milioni; ma l'esito non corrispose, e questi lavori furono invece cagione di rovina a molte possenti società. Egli è certo che quelli i quali si danno alla ricerca di metodi destinati all'industria, possono trovare eccellenti guide nei naturali fenomeni, ma a condizione però che non si lascino sedurre da imperfette somiglianze. Tale può asserirsi essere stata la principale cagione degli errori commessi nella Scozia. Alcune fonti scorrono uniformemente senza interrozione, e da secoli e secoli danno sempre la stessa quantità di acqua chiara; da questa osservazione si volle dedurre la possibilità di avere lo stesso effetto da una fonte artifiziale posta nelle medesime condizioni. A questo ragionamento però è da opporsi non essere altrimente certo che queste fonti naturali, di cui si parla non siensi diminuite giammai; poichè non vennero esattamente misurate le loro acque neppure negli ultimi tempi, nè alcuno d'essi la cura di confrontare diligentemente ogni annata il prodotto di esse con la quantità di pioggia caduta. Inoltre, ed è in ciò specialmente che stava il difetto del confronto fatto dagli ingegneri Scozzesi, nella fonte artifiziale lo strato feltrante avrà sempre una limitata estensione; mentre invece la chiarificazione delle acque della fonte naturale si fa talvolta sopra banchi di sabbia che occupano intere provincie, e sopra un'acqua leggermente torbida soltanto. L'ostruimento adunque dei tubi capillari feltranti sarà nel primo caso prontissimo, benchè sia lento e quasi insensibile nel secondo.

Conchiuderemo adunque che verun metodo artifiziale di feltrazione non potrà mai riuscire a dovere se non si abbiano mezzi pronti, economici e certi di nettare i feltri.

A Londra vi sono otto compagnie

per la distribuzione dell'acqua. Quella di Chelsea che è la sola che chiarifichi le sue acque, giunse a questo scopo costruendo tre bacini dell'estensione di un acre (40^{ari},47). Nei due primi depongonsi le materie più dense, nel terzo l'acqua attraversa uno strato di sabbia e di ghiaia grosso 6 piedi inglesi (1^{m},83) ove termina di chiarificarsi. Quando tutta l'acqua del terzo bacino è scolata, la massa di sabbia feltrante rimane scoperta; allora alcuni operai muniti di rastrelli levano lo strato superficiale molto lordato dal sedimento, e vi sostituiscono della nuova sabbia.

Qui ci cade a proposito una riflessione. L'abile ingegnere della Compagnia di Chelsea diede alla massa feltrante una grossezza di 6 piedi, e ciò non inutilmente per certo: non v'ha dubbio che gli strati superficiali, cioè quelli che gli operai levano di tratto in tratto agiscano certo più fortemente degli altri, ma gli strati inferiori esercitano anche essi una qualche azione; quindi devono a poco a poco ingorgarsi e scemare i giornalieri prodotti del feltro, fino a che giognerà un momento in cui tutta l'intera massa dovrà rinnovarsi. Se si avesse voluto prevedere questa necessità si sarebbe dovuto stabilire un quarto bacino simile al terzo e di un acre di estensione al pari di quello; la spesa totale di costruzione sarebbe allora cresciuta da 300,000 a 400,000 franchi, e la spesa per lo snettamento del feltro, che giugne annualmente a 25,000 franchi, sarebbe stata ancora maggiore. Queste grandi spese della Compagnia di Chelsea per una feltrazione di 10,000 metri cubici d'acqua al giorno, che corrispondono a circa 500 pollici del fontaniere, spiegano il motivo della risposta data concordemente in una inchiesta solenne innanzi al Parlamento dalle altre compagnie inglesi per la distribuzione dell'acqua, cioe che se venissero obbligate a feltrare quella del Tamigi, il prezzo di vendita loro dovrebbe inevitabilmente aumentarsi di un 15 per 100.

Il sistema introdotto a Greenock nel 1828 dall' ingegnere civile Roberto Thom ha il vantaggio su quello di Chelsea che lo snettamento si fa da sè, ed è generale in tutta la massa di sabbia feltrante, la quale forma uno strato grosso 5 piedi inglesi (1^{m},524), potendo l'acqua entrare nel bacino ove è la sabbia per la parte superiore o per l'inferiore secondo che meglio aggrada. Se si fa la feltrazione obbligando l'acqua a discendere; tostochè si scorge che il feltro si ostruisce si fa giugnere per qualche tempo l'acqua nella parte inferiore e nel suo movimento ascendente essa porta seco i sedimenti, i quali escono alla parte superiore in un condotto di scarico. In Francia non si fece finora la feltrazione in grande. Adoperansi molte piccole casse prismatiche foderate di piombo, aperte in alto e che contengono all'interno uno strato di carbone compreso fra due di sabbia. Sono questi gli antichi feltri privilegiati di Smith, Cuchet e Monfort. Quando le acque della Senna e della Marna giungono a Parigi assai cariche di fango, le materie depuratrici contenute in queste varie casse, o almeno gli strati superiori di esse, devono essere rinnovate o snettate ogni giorno ed anche due volte al giorno. Ogni metro di superficie dei feltri dà circa tremila litri chiarificati in 24 ore: occorrerebbero quindi 7 metri superficiali o 7 casse cubiche di un metro di lato per un pollice del fontaniere e 7,000 casse simili sarebbero necessarie per una città, il consumo della quale fosse di mille pollici. Vi è un mezzo però semplicissimo di aumentare il prodotto di queste casse e consiste

nel chiuderle ermeticamente a farvi passare l'acqua mediante una forte pressione. Questo miglioramento venne mandato ad effetto da Fonvielle all' ospitale dell'Hôtel-Dieu, ed il suo feltro, quantunque di un solo metro di superficie, produce in un giorno, con 88 centimetri di mercurio di pressione, 50 mila litri almeno d'acqua chiarificata, e potrebbe giugnere ad un massimo di 137,000 litri. Tenendosi ancora alla minore quantità si vede che con questo metodo si ha però sempre un prodotto 17 volte maggiore di quello che danno i metodi usati attualmente.

Dacchè i metodi di Fonvielle ed i risultamenti di essi vennero conosciuti, molti reclamarono come di loro ragione l'invenzione di prevalersi della pressione per feltrare l' acqua. A stretto rigore questi reclami possono sembrare fondati, certo essendo che in tutti gli apparecchi esistenti o privilegiati, e massime in quelli nei quali ha luogo la chiarificazione per un movimento ascendente del liquido vi ha una pressione per lo meno di alcuni centimetri; ma sotto l'aspetto industriale la quistione è affatto diversa. Rimane allora a vedersi se nessuno prima di Fonvielle avesse proposto di operare la feltrazione dell'acqua in vasi chiusi ermeticamente, i quali non lasciassero perdere alcuna parte della pressione che può procurare la situazione dei luoghi o la forza di una macchina; se nessuno avesse disposto le materie feltranti per guisa che le forti pressioni non travolgessero i varii strati; se nessuno finalmente, prima dei tentativi fattisi all'Hôtel-Dieu, avesse dimostrato che una feltrazione rapida darebbe buoni risultamenti quanto alla limpidezza. Per tutte queste ragioni sembra che i diritti della priorità di Fonvielle non possano contrastarsi. Inoltre l' uso delle grandi pressioni non si può ammettere che con un altro metodo immaginato da Fonvielle e che nessuno gli contrasta.

Abbiamo veduto che al momento dell' escrescenza de' fiumi un feltro di un metro di superficie ha bisogno di essere nettato giornalmente, benchè non chiarifichi in 24 ore che 3,000 litri d'acqua. A primo aspetto sembra che il feltro di Fonvielle, il quale ne depura 17 volte di più, deva ostruirsi 17 volte tanto, sicchè convenga nettarlo ad ogni ora. La cosa però è ben diversa e questo feltro non si netta più spesso di quelli ordinarii. Questo effetto spiegasi assai facilmente quando riflettasi che con una leggera pressione un feltro non agisce in qualche modo che colla sua superficie, nella quale appena penetra il fango, mentre invece sottoposto all' azione di una forte pressione quello può entrare molto innanzi. Nessuno potrà certo negare che se passa in un dato tempo maggiore quantità di acqua torbida il sedimento di materia terrosa depostosi sarà più abbondante; ma ben si vede che se questa materia sarà sparsa in una maggiore quantità di sabbia potrà accadere benissimo che la permeabilità del feltro non ne sia maggiormente alterata. Vero è bensì che lo snettamento dee diventare assai più difficile, ed è in questa parte principalmente che i nuovi metodi di Fonvielle meritano osservazione.

Si è già detto che a Greenock, quando la feltrazione si fa d' alto in basso, lo ingegnere Roberto Thom netta la massa di sabbia facendovi passare rapidamente in direzione contraria, cioè di basso in alto una grande quantità di liquido. Questo metodo è sufficiente, allorchè i feltri non sieno ingorgati che a poca profondità; ma i feltri di Fonvielle esigono più validi mezzi, e l' inventore trovò questi nell'azione di due opposte correnti negli urti, nelle scosse impetuose e nei riso-

spingimenti che ne derivano. Per nettare il feltro chiuso ermeticamente l'operaio incaricato di ciò apre simultaneamente o quasi i robinetti dei tubi che mettono la parte superiore ed inferiore dell'apparato in comunicazione col serbatoio assai alto o colla tromba premente che vi recano l'acqua. In tal guisa il feltro viene attraversato prontamente in senso opposto da due forti correnti, l'effetto delle quali si può paragonare a quello cui assoggettano i pannilini le lavandaie: queste correnti hanno la proprietà di staccare dalla ghiaia del feltro le materie terree che vi avrebbero aderito senza tale spediente.

Non può certo cadere dubbio sulla grande utilità di questo conflitto delle due opposte correnti; poichè se, dopo essersi nettato il feltro dell'Hôtel-Dieu con una corrente ascendente, cioè col metodo dell'ingegnere Thom; dopo essersi assicurati che l'acqua usciva limpida dal robinetto di scarico alla parte superiore, ristabilivasi la feltrazione d'alto in basso, l'acqua usciva assai sporca. Questo metodo ha inoltre il vantaggio d'avere subito la prova dell'esperienza, verificato essendosi da una Commissione nominata dall'Accademia di Francia che uno stesso strato di sabbia, di meno che un metro di superficie, operò per più di otto mesi all'Hôtel-Dieu senza che mai fosse stato duopo di rinnovarlo, quantunque in questo frattempo la Senna fosse stata molto fangosa, e, calcolando anche tutto al minimo termine, avessero attraversato l'apparecchio 12 milioni di litri d'acqua (12,000 metri cubici). Il Fonvielle sperava d'ottenere vantaggi ancora maggiori, dividendo i grossi strati feltranti attuali in varii strati sottili separati gli uni dagli altri. Non sappiamo se abbia dato effetto a questa sua idea, ma certo è avere egli fatto fare un passo molto importante all'arte, mostrando la possibilità di chiarificare grandi quantità di acqua con apparati di assai limitate misure.

(BERSELTO—H. GAULTIER DE CLAUBRY—A. CHEVREUL—NICHOLSON—GIOVANNI POZZI—ZENI—ARAGO—G.**M.)

FELTRO. Del modo di preparare quella specie particolare di stoffa che con questo nome particolare distinguesi si è abbastanza parlato agli articoli ACCORDELLARE e CAPPELLO, la fabbricazione di quest'ultimo essendo l'oggetto della più importante applicazione di esse. Qui ne rimane adunque solo a discorrere di alcuna particolare specie di feltro e di alcuni altri usi di questa sostanza, nonchè dei feltri verniciati, i quali possono per molti usi tornare assai utili.

Pretendono alcuni che il feltro da cappelli acquisti grande flessibilità ed elasticità, intonacando i peli ond'esso si forma con un miscuglio di gomma-lacca sciolta nello spirito di vino e di gommaelastica sciolta in essenza di trementina od in altro qualsiasi dissolvente. Assicurasi che i cappelli lavorati col feltro così preparato possono facilmente piegarsi in qualunque siasi verso e riprendono tosto la forma di prima.

Una nuova specie di feltro si è pure imaginato nell'Inghilterra che ha per materia gli scarti provenienti dalla filatura del cotone, essendosene anche stabilita, a quanto pare, una manifattura di qualche entità a Manchester. La fabbricazione di questo feltro si fonda sul principio che qualunque materia vegetale può feltrarsi quando sia disorganizzata da un alcali. È duopo quindi scardassare di bel nuovo gli scarti e presentare il vello che esca dallo scardasso sopra un manicotto che gira in un bacino in cui v'ha una forte lisciva di soda o di potassa. Anche la parte superiore del vello di cotone è ugualmente bagnata di lisciva o col mezzo

d' una spazzola metallica girante, o da una specie di pioggia che cola attraverso il fondo d' un vaso forato di piccoli buchi come un vaglio.

Di là il vello si fa passare fra due cilindri riscaldati o vapore, i quali con la loro pressione e col calore producono il feltramento; quindi lo si riceve sopra 000 o più cilindri asciugatori per condurlo fino al rotolo che lo dee stampare; in tal guisa gli scarti di cotone presentati greggi ad ono scardasso, possono convertirsi in bellissime tappezzerie forti quanto un tessuto e pieghevolissime. Se si temesse che la lisciva alcalina producesse qualche inconveniente si potrebbe sostituirvi la fecola amilacea delle patate, la quale riesce viemmeglio, ma rende il feltro meno pieghevole.

A quella stessa maniera potrebbesi forse trarre partito da que' cenci di lana sfilacciati, dei quali servonsi gli Inglesi per farne tessuti, come abbiamo vedoto all' articolo cenci, pag. 423 del T. IV di questo Supplimento.

Fra le varie altre applicazioni dei feltri, oltre alla formazione dei cappelli è da notarsi primieramente come un francese per nome Altalrac avesse, alcuni anni addietro, proposto di farne vestiti da uomo o da donna impiegandovi peli più o meno fini, secondo il prezzo che dare si voleva al lavoro, e trattandoli presso a poco a quella maniera che usano i cappellai e che abbiamo descritta alla parola accordellare. A fine di economizzare la materia adoperava egli sacome o modelli di cartone, i quali presentavano la figura dei varii pezzi indispensabili per l'abito da farsi, risultando così molte parti senza cocitura, ed altre guernite di una orlatura saglieote formata tutto insieme col resto dell'abito. Sembra però che questa idea o fosse difficile ad eseguirsi o riuscisse costosa soverchiamente, dappoichè non venne accolta generalmente. Crediamo però che giovi di ricordarla, sembrandoci che possa forse un giorno, perfezionata con macchine apposite o con metodi particolari, tornare forse di qualche vantaggio alle arti.

Un fornitore militare francese propose l'uso di farne cravatte pei soldati. Nel 1821 Tommaso Dobrée armatore di Nantes propose feltri fatti di qualsiasi materia, intonacati di bitume, solo o mescinto con gomme elastica e cilindrato per foderare le navi, e simili feltri vennero pure proposti per coprire le case o le tettoie.

I feltri servono inoltre per passare i liquidi e depurarli, o, come appunto si dice, feltrarli; per guernire gli stantuffi, per frammetterli nelle commettiture delle macchine, e per molti altri simili usi, non che per farne berrette, guanti grossolani e simili oggetti.

Feltro verniciato. Il feltro imbevuto d'una sufficiente quantità d'olio essiccativo serve a fare molti importanti prodotti, e specialmente alle per berrette, elmetti e cappelli che per la loro impermeabilità e molta durata riescono assai utili ad una classe numerosa della società. Descriveremo qui rapidamente i metodi seguiti in questa fabbricazione.

I feltri per questo lavoro non preparansi in modo diverso dagli altri, ma, se hanno massime a servire per fare cappelli, preparansi alla stessa guisa che si è a quella parola indicato, eccettochè vi si impiegano materiali di minore finezza. Pegli altri oggetti non si varia che la figura, rimanendo la stessa la fabbricazione in tutto il resto. L'olio *essiccativo* si prepara con quelle cure che a quella parola si troveranno indicate, adoperando per 25 chilogrammi di esso 500 grammi di cerussa ed altrettante di litargirio e di terra d'ombra. Quando il feltro pei cap-

pelli è foggiato nel modo che si conviene viene posto sopra una forma di lamierino, impregnato d'olio essiccativo, fatto asciugare in una stufa, quindi pomiciato sopra una specie di tornio ponendovi entro un'anima di legno. Ripetonsi queste operazioni per 6 volte, quindi inverniciasi mediante una spazzola bene adattata.

Le alie pei berretti preparansi un po' diversamente. Stesosi un pezzo di feltro sopra una tavola, se lo inzuppa di colla di farina, se lo fa seccare in una stufa, quindi se lo taglia della forma voluta, se lo fa inzuppare di olio essiccativo e se lo pomica ripetendo per 3 volte le stesse operazioni, quindi mettesi su uno stampo ove un torchio fortemente il comprime; questo stampo è riscaldato in guisa da potervisi passare fino a 20 alie prima che occorra riscaldarlo di nuovo Vincenzo Carli di Venezia presentò alla nostra esposizione d'industria del 1833 scarpe, cappelli ed elmi fatti con feltro verniciato in maniera da grandemente imitare l'apparenza del cuoio. I cappelli erano, a vero dire, alquanto pesanti, ma la vernice sembrava piegarsi e cedere senza screpolare. Certo se le scarpe così lavorate potessero farsi solide, se riuscissero meno costose di quelle di cuoio, e se avessero, come è probabile, la utilissima proprietà di non lasciar trapelare l'umido, questa invenzione sarebbe stata della maggiore importanza. L'obblio in cui sembra caduta ne fa però dubitare che le cose fossero pur troppo altrimente.

Il feltro verniciato è abbastanza solido per resistere a lungo all'umidità ed all'uso, quindi i cappelli preparati con esso sono molto utili per quelli che devono esporsi alle intemperie dalle stagioni. Il loro basso prezzo ne permette inoltre l'uso anche ai più poveri, essendovi un fabbricatore vicino a Parigi, il quale ne pose in commercio una grande quantità al prezzo di 1fr.,60 per ciascheduno dalla durata di due anni. Quando sono bene lavorati riescono sufficientemente leggeri, nè hanno altro inconveniente che quello, comune a tutti i tessuti impermeabili, di riscaldare il capo trattenendovi la traspirazione. Non v'ha dubbio però che l'uso di essi non abbia a maggiormente diffondersi quanto più saranno conosciuti i loro vantaggi economici, e perciò la Società d'incoraggiamento di Parigi accordò al fabbricatore soprallodato una medaglia in premio della buona qualità e della tenuità del prezzo de' suoi prodotti. Per nettare uno di questi cappelli lordo di fango o di polvere basta lavarlo, asciugarlo bene, quindi stropicciarlo con un poco di olio.

(H. Gaultier de Claubry — G.**M.)

Feltro. Dicesi quel mantello o gabbano che è fatto di feltro e serve per viaggio.

(Alberti.)

FEMMINA. Dicesi quella pianta dioica che porta fiori pistilliferi, a differenza di quella che ha i fiori stammiferi e dicesi *maschio* (V. fecondazione).

(Gagliardo.)

Femmina. In marineria vale lo stesso che femminella (V. questa parola).

FEMMINELLA. I piccoli capi che germogliano dalla vite potata.

(Alberti.)

FENACHISTISCOPO. V. fantascopo.

FENDERE. Dicesi il dare la prima aratura al campo.

(Gagliardo.)

FENDIMENTO *dei macigni*. In quasi tutti i paesi di montagna macigni enormi staccati dalle più ripide vette, coprono il suolo, si oppongono alla coltivazione,

ed impediscono altresì che vi si possano praticare delle strade. Fino ad ora, si era adoperata la polvere da cannone per ispaccare tali massi che è impossibile di smuovere senza dividerli; ma oltre il prezzo molto forte della polvere, la mano d' opera necessaria per iscavare dei buchi in qoe' macigni immensi, non lasciava di rendere assai dispendiosa tale operazione. Il Mackenzie ha sostituito con vantaggio l' azione sola del fuoco a quella della mina. Per questo, egli riscalda la superficie del masso con zolla da ardere, o in mancanza di essa, con cespugli ed arbusti che si trovano dappertutto. Un fuoco vivissimo e mantenuto per 5 o 6 ore, viene fatto alla superficie del masso con piote e zolle. Il macigno prova in tal guisa una dilatazione disuguale nelle sue differenti parti, ed un raffreddamento rapido, che si ottiene sia versandovi dell'acqua, o anche esponendolo all'aria, vi lascia delle screpolature che s' ingrandiscono facilmente col conio o col martello. Tale è il metodo che Mac-Culloch ha sviluppato abbastanza diffusamente in un articolo, in cui fa vedere tutti i vantaggi comparativi che ha sull'uso della mina. Non ci crediamo in debito di seguirlo in tutte le minute sue particolarità; dobbiamo per altro dire con lui essere desiderabile che sì fatto metodo, il quale è stato praticato con tanto buon esito in macigni di feldspato, possa ugualmente applicarsi ad altre roccie formate di sostanze diverse, e sopra tutto a quelle di granito che trovansi in tanta copia su tutta la superficie della terra.

(John Mac-Culloch.)

FENDIBILITÀ *delle pietre*. Una espressione cui di frequente ricorresi per indicare un gran freddo si è quella che è tale da *fendere le pietre*; questa maniera di dire indica un fatto di grande importanza, cioè, che alcune specie di pietre quando sono esposte all' azione di un freddo intenso si alterano più o meno e scemano di solidità. Se supponiamo qualsiasi pietre calcarea perfettamente asciutta, il freddo cui si assoggetta, non le cagionerà che un ristringimento in tutte le sue dimensioni; ma se questa pietra è inzuppata di una quantità più o meno grande di acqua, potendo questa gelarsi per una bassa temperatura, si solidificherà fino nell'interno della pietra, malgrado la poca conducibilità di questo corpo pel calore: allora avendo il ghiaccio un volume maggiore dell'acqua, lo sforzo che produrrà questa dilatazione che ha luogo nell' interno dei pori della pietra potrà vincere la tenacità di questa e farla fendere. Ben si vede che le pietre devono presentare notabili differenze per questo riguardo, e che molto importa di conoscere quale alterazione possano desse provare per le variazioni di temperatura dell' atmosfera cui si trovano esposte. Fino a questi ultimi tempi non conoscevasi altro spediente per assicurarsi se le pietre erano soggette a fendersi che quello di abbandonarle all' intemperie abbastanza a lungo perchè potessero risentirne danno se ne erano suscettibili: in que' paesi temperati però dove i gran freddi sono rari difficilmente poteva farsi questa prova in modo da potervisi tranquillamente affidare. È bensì vero che l'uso fattosi di alcune pietre in alcune costruzioni importanti, come chiese o simili edifizii, la cui fabbricazione rimonta a tempi rimoti, aveva fatto conoscere la buona loro qualità; ma il vantaggio di questa esperienza si limitava ad un piccolo numero di pietre e per tutte le altre era duopo riportarsi all' azione del tempo per giudicare della buona o cattiva loro qualità.

L' effetto che produce l'acqua poteva

nondimeno venire imitato mediante l'azione di un sale che facilmente aumentasse di volume per una causa facile da prodursi; conveniva servirsi a tal uopo di un sale efflorescente, vale a dire, suscettibile di assorbire dell'acqua aumentando di volume dopo essersi solidificato; trovossi dotato di tali proprietà il solfato di soda, che Brard impiegò a tal uso con esito pienissimo; varii altri sali potrebbero adoperarsi allo stesso fine, ma la facilità con cui si può procurarsi il solfato di soda e la forte azione che esercita sulle pietre l' hanno fatto preferire ad ogni altro.

Le pietre non sono le sole sostanze cui si possa dare il saggio con questo mezzo; i mattoni, le malte, i marmi prestansi ugualmente a questa azione medesima, e gli stessi mezzi possono servire ad assicurarsi della loro natura. Molti saggi fatti da Vicat, Billaudel, Coarad e molti ingegneri francesi de' ponti ed argini, e specialmente da quelli che sono incaricati dei lavori pubblici di Parigi, mostrano d'accordo l'importenza di questo metodo; gli ultimi ingegneri specialmente presentarono un confronto importante relativamente alle pietre le cui qualità sono ben conosciute ed agli antichi cementi, e ne risultò specialmente questo fatto che alcune pietre, per esempio, dell'Abbaye-du-Val, intorno alle quali eravi grande disparità d'opinione fra gli architetti, non presentarono diversi caratteri che pel non essersi avuto riguerdo alla differenza di due parti d'una stessa cava, le pietre dei quali tanto assomigliansi apperentemente, da non poterlesi più distinguere quando sono mesciute, mentrechè in vece le sono una molto soggette a fendersi pel gelo e le altre resistono perfettamente alle intemperie.

La maniera di dare il saggio alle pietre ed agli altri materiali è assai semplice, ma per dare esatti risultamenti esige alcune, indispensabili precauzioni, che faremo ora conoscere per quanto spetta alle pietre.

Scelgonsi campioni da quelle parti delle cave delle quali deesi determinare la natura, e particolarmente da quei luoghi che presentano qualche differenza nel colore, nella granitura o nell'apparanza. Si fanno segare cubi di 65 centimetri di lato a spigolo vivo; i pezzi infranti con la martellina potrebbero essere scossi o alterati dal colpo, e presentare false indicazioni indipendenti dalla natura della pietra. Segnasi ciascun campione con inchiostro della Cina o con una punta di acciaio, tenendo nota del luogo donde proviene ogni cubo.

Sciogliesi in una quantità d'acqua sufficiente ai saggi che devonsi fare tanto solfato di soda finchè ne sia saturata; avendo cura che ne rimanga un eccesso dopo essersi bene agitata la soluzione ed averla lasciata in quiete per un' ora e più: a fine di operare sempre nelle medesime circostanze sarà da prendersi l'acqua da un pozzo profondo la cui temperatura sie presso a poco costante; un litro di quest'acqua scioglie circa 500 gramme del solfato. Decantasi il liquido per separarne il sale indisciolto, se lo fa bollire in un vaso di terra o di metallo, vi si tuffano le pietre sospese a dei fili in maniera che sieno interamente sommerse e si fa bollire il tutto per una mezz' ora in punto. Levansi poscia i cubi dal liquido, sospendonsi col mezzo dei fili in guisa che sieno affatto isolati, e ponesi sotto a ciascuno di essi un vaso contenente un poco di soluzione ben decantata, affinchè non vi rimanga alcun frammento di pietra. In capo a 24 ore, se il tempo non è troppo umido o troppo freddo, si osservano alla superficie delle pietre alcune efflorescenze bianche. Tuf-

fasi allora ciascuna pietra nel vaso sottoposto, per levarvi i cristalli, e si ripete questa operazione fino a tanto che se ne formano di nuovi. Il locale ove si fa l'esperimento dee essere chiuso, ed una cantina sarebbe a ciò opportunissima pel poco variare della temperatura; ma non converrebbe però se fosse troppo umida, nè una stanza riscaldata artifizialmente con un cammino o con una stufa.

Le pietre fendibili pel gelo nulla cedono al liquido nel quale si tuffano, ma, secondo che sono più o meno soggette a questo difetto, si vedono fino dai primi giorni alterarsi gli spigoli ed i cantoni dei cubi, e cinque giorni dopo comparsa la efflorescenza si cessa dall'esperienza. La quantità dei frammenti, ed il loro peso quando sono secchi, relativamente a quello della pietra da esaminarsi anch'essa secca, ed il cangiamento di forma subìto dal cubo, mostrano il grado di fendibilità della pietra assoggettata all'esperimento o di varie pietre fra le quali vogliasi fare un confronto.

Si può agevolare l'azione del sale tuffando più volte al giorno la pietra nella dissoluzione tosto che appare l'efflorescenza; ma non si dee mai operare che con una soluzione di solfato di soda saturata a freddo; se la quantità del sale contenuto nell'acqua fosse più grande, alcune pietre non alterabili pel freddo dei nostri climi potrebbero essere molto danneggiate. Se si avesse a fare il saggio per paesi molto più freddi converrebbe cangiare il modo di saggio, cercando con prove ripetute, di renderlo applicabile a questo caso particolare.

Se un cubo di 24 pollici quadrati di superficie perdesse 180 grani, una tesa quadrata perderebbe 3 libbre e 6 once.

Si opera affatto allo stesso modo sui marmi, sui mattoni o sui cementi.

(H. Gaultier de Claubry.)

FENGITE. Specie di marmo bianco trasparente. (Alberti.)

FENICE. Delaveret, ingegnere parigino, diede questo aggiunto ad una lampana da lui imaginata, nella quale una macchinuccia a molla innalza l'olio premendo uno stantuffo con metodo analogo a quello di Carcel, ma con meccanismo diverso (V. Lampana).

(G.**M.)

FENILE. Si dà questo nome al granaio, tettoia, od altro edifizio, specialmente destinato a tenere riparati ed a serbare sani i foraggi secchi pel consumo giornaliero di un podere rurale o pel commercio. Nel primo caso per economizzare il tempo necessario alla loro distribuzione mettonsi i foraggi più vicini che sia possibile alle scuderie ed alle stalle, e per lo più anzi nei granai che sono al dissopra di quelle.

Le emanazioni però che provengono da quei luoghi possono nuocere alla buona conservazione ed alla qualità dei prodotti, nè si potrebbe guarentirsi da simili inconvenienti, se non che soffittando accuratamente il palco fra il pian terreno ed il granaio ed evitando specialmente di farvi veruna botola od altra apertura, il che avrebbe il doppio inconveniente di riuscire molto dispendioso ed incomodo pel servigio. Inoltre i raccolti sono in tal guisa esposti ai pericoli di incendio cui sono sempre soggetti simili edifizii costruiti per lo meno in gran parte di legname, e nei quali occorre di far uso frequentemente di lanterne o d'altri mezzi di illuminazione. Per quanto indubitabili sieno questi inconvenienti, non dobbiamo fare a meno di notare qui una pratica, la quale molto di essi partecipando, pure presenta in quanto all'economia e ad alcune comodità di servigio tali vantaggi da non recare sorpresa il vederla in alcuni luoghi usata assai di frequente

ed anzi quasi in generale; è questa applicabile alle tettoie nonchè alle scuderie, stalle e simili, al di sopra delle quali non vi ha che un tetto senza impalcatura. Al momento in cui vogliònsi riporre i raccolti, pongonsi all' altezza che dovrebbe occupare la impalcatura alcune pertiche, le due cime delle quali poggiano sui muri medesimi o sulle asticciuole dei cavalletti del tetto, più o meno vicine secondo che sono più o meno grosse, e formasi in tal guisa una specie di palco mobile e provvisorio, sul quale si ammucchiano fino sotto al tetto i fieni, le paglie, ec. Quando questi si levano mettonsi da parte le pertiche per servirsene nella stessa maniera l'anno seguente. Questo metodo adoperato sotto le tettoie è molto vantaggioso; ma sopra le scuderie e le stalle presenta certo quegli inconvenienti tutti che di già abbiamo indicati. Il ripetiamo però, ha tali vantaggi, tanto pel riguardo della economia, quanto per quello della facilità del servigio, e più ancora qual mezzo di guarentire le scuderie, stalle, ec. dai rigori del freddo che non se ne può affatto condannare l'uso, quando però si abbiano le debite precauzioni.

I varii inconvenienti che abbiamo accennati non esistono negli edifizii costruiti appositamente per la conservazione dei fieni. Le condizioni principali cui hanno a soddisfare queste costruzioni sono: 1.° che presentino un luogo bene riparato; 2.° che sienvi sufficienti correnti d'aria; 3.° che la base loro sia guarentita quanto più compiutamente è possibile dalla comunicazione coll' umidità del suolo; 4.° finalmente che presentino mezzi sicuri ed agiati pel carico e scarico dei foraggi al coperto.

Per quanto riguarda l' immagazzinaggiò dei fieni si potrà facilmente soddisfare a queste condizioni col mezzo di tettoie stabilite sopra pali disposti a scacchiera 3 a 4 metri distanti uno dall'altro. La base di questi pali dovrà poggiare sopra dadi di pietra solidamente stabiliti ed il suolo stesso della tettoia dovrà essere bene battuto ed alquanto più alto del terreno all' intorno. Il tetto potrà essere o affatto libero in guisa da contenere foraggi mediante impalcature temporarie e mobili fatte con pertiche, in quella maniera che abbiamo più addietro indicata; o guernito secondo la sua altezza di una o più impalcature stabili, destinate a contenere esse pure dei foraggi od anche dei grani.

Morel-Vinde addita come più che sufficiente per un podere di due o tre aratri una tettoia di questa specie, lunga 50 piedi e larga 30 (circa 16 metri su 10), il che dà una superficie di circa 42 tese o 160 metri quadrati. Egli indica la spesa, comprese due impalcature nell' altezza del tetto, quest' ultimo essendo coperto di tegole, e calcola che possa ridursi a 3,521 franco, cioè circa 22 franchi per ogni metro quadrato di superficie.

Nei magazzini di fieno fatti di muro e chiusi d' ogni lato, eccettuata la porta ed alcuni abbaini nel tetto, la mancanza di circolazione dell'aria impedisce il perfetto diseccamento del fieno e gli comunica una umidità che gli toglie il suo colore e quel buon odore che gli è proprio. Si potrebbe migliorare la costruzione di questi magazzini non serbando che gli angoli ed alcuni pilastri sotto ad ogni trave maestra del tetto, e riempiendo poi i vani con assi di pioppo distanti circa un pollice ($0^m,027$) l' una dall'altra. Si possono anche adottare tettoie chiuse con assi soltanto dal lato della pioggia. Si innalza il suolo di queste tettoie quanto occorre per riparare i fieni dall' umidità, sottoponendo loro eziandio un buon tavolato.

La miglior maniera però di conservare i fieni si è quella di farne delle biche a corrente d'aria alla guisa degli Olandesi. Segnasi dapprima in terra un circolo del diametro che dee avere la bica; poscia con saldi travi di legname formansi, lasciando il centro della bica nel punto del loro incrociamento, due gallerie trasversali larghe un terzo di metro, e segnate a squadra l'una sull'altra. Riempionsi i quattro segmenti esterni che rimangono sulla piatta-forma, dopo avere stabilite le gallerie, e copresi la parte superiore di queste, eccettochè nel loro centro comune, con fascine e ceppi in modo che il tutto presenti un piano solido e livellato sul quale i fieni possano stare riparati dall'umidità del suolo, e che i quattro rami esterni delle gallerie diano sempre libero accesso all'aria esterna della quale sono i condotti. Nel centro di questi condotti ponesi un cilindro fatto d'un ingraticolato di vimini, del diametro d'un terzo di metro, come quello dell'apertura lasciatavi, e di 2 metri d'altezza, e formasi la bica intorno a questa specie di paniere che nella sua parte superiore è guernito: 1.° di due maniglie per poterlo rialzare a misura che si eleva la bica; 2.° d'una crociera fatta di due bastoni o pertiche, nel centro della quale vi è un filo a piombo che serve ad indicare se la bica è perpendicolare; 3.° d'una fune attaccata nel centro del paniere che permette di esaminare se la bica è perfettamente cilindrica. Questo cilindro forma così nel centro della bica, e fino alla cima di essa, una specie di cammino, il quale comunicando con i condotti della piattaforma od imbasamento fa circolare l'aria nell'interno della bica. Quando si reputa che il fieno abbia trasudato abbastanza, nè che vi sia più nel suo interno calore nè fermentazione, si copre la bica ed il cammino con un cappello di paglia. In tal modo il fieno serba il suo colore, il suo odore e tutte le sue qualità nutritive.

Per ben conservare il fieno, massime nei magazzini, Thaer raccomanda, che se lo stenda uniformemente e bene fitto acciò non rimanga verun spazio vuoto, poichè quando sianvi dei vani succede l'ammuffimento, e quando il fieno comincia a trasudare vi si accumula dell'umidità, nasce una fermentazione e riscaldasi il foraggio a segno di dare molto vapore. In tal caso sarebbe pessimo rimedio il sullevare il fieno e dargli dell'aria, dovendosi all'opposto togliere a questa ogni accesso, chiudendo le imposte del fenile. Può avvenire allora bensì che il fieno fermenti molto ed imbrunisca, ma almeno non si guasterà, e vi sarà meno pericolo che si accenda. Quest'ultimo accidente non può avvenire che quando il fieno ha molta aria; nè si dee quindi toccarlo in tal caso e rimuoverlo, se non che quando se lo voglia prontamente levare dal fenile per farlo raffreddare ed asciugare.

Gli Olandesi hanno un metodo molto semplice ed ingegnoso per verificare lo stato di fermentazione dei foraggi, e consiste nel piantare in essi una spilla di ferro, nella cui cruna infilasi una gagliata di lana bianca. Esaminasi spesso questo filo, e quando se lo vede diventare giallo è quello un indizio che vi ha troppa fermentazione, e che il foraggio corre pericolo di guastarsi. Fino a tanto che la lana resta bianca si ha la certezza che non è alcun pericolo.

Se il fenile è coperto di un buon tetto di paglia conviene porre il fieno quanto più vicino è possibile a questa copertura e premervelo in guisa che, almeno sul principio, non rimanga fra loro alcuno spazio; quando il fieno non è in contatto coll'aria comportasi a meraviglia

mentre trasuda e conserva in ogni parte le sue qualità. Sotto un tetto di tegole all'opposto lo strato superiore perde facilmente il suo sapore, assorbe l'umidità ed ammuffisce. I tetti costruiti di tavole e coperti di paglia o di canne, sono senza dubbio i migliori per tenere al coperto la provvisione di foraggi. Allorchè distribuisconsi questi nei fenili, deesi aver cura di porre le diverse specie di essi nell'ordine stesso con cui hanno ad essere consomati per poterneli estrarre facilmente a misura che occorre.

(Soulange Bodin—Gourlier—Dupérthuis.)

FENORAMA. Spettacolo di genere affatto nuovo, inventato da Lougham architetto di Breslavia e perfezionato da C. Gropius, e che mostravasi pubblicamente a Berlino nel 1831. Lo spettatore godeva il piacere di fare una corsa marittima da Procida a Torre-del-Greco, passando per Napoli, Pozzuoli, Castellamare, ec. Questo breve viaggio, che compiesi sul luogo in 5 ore, facevasi in meno di un'ora entro una grande barca, nella quale capivano agiatamente 50 persone. Il tutto era sì ben disposto per compiere l'illusione, che la barca provava una specie di rullio che a molti viaggiatori cagionava un poco di male di mare. Partivasi in pieno giorno, e dopo giunti a Napoli, il sole si coricava, e giugnevasi a Torre-del-Greco, quando i raggi della luna illominavano di già coi loro raggi d'argento que' luoghi. Sembra che il meccanismo di questo spettacolo fosse complicato, occorrendo più di 12 persone per porlo in azione; ma i giornali di quel tempo assicurano che la illusione era compiuta, e che lo spettatore vi trovava quasi altrettanto piacere che se avesse realmente visitati que' bei paesi.

(G.**M.)

FERISTO. Ferro che sostiene i padiglioni del campo a guisa di stilo.

(Alberti.)

FERITOIA *della serratura alla piana*. Quella apertura in cui entra il nasello della maniglia del chiavistello.

(Alberti.)

Feritoia *della squadra della serratura*. Quella apertura donde esce fuori la stanghetta.

(Alberti.)

Feritoia. Diconsi certi buchi bislunghi fatti nelle barricate o trinceramenti che in alcuni legni mercantili si fanno in tempo di guerra sotto i castelli e sotto il casseretto per difendersi in caso di arrembaggio dai nemici.

(Stratico.)

FERITORE. Lungo matafione situato all'estremità della testa della vela per assicurarla al pennone.

(Stratico.)

Feritore. Si dà pure lo stesso nome a quelle corde che per lo stesso fine sono poste ad ogni estremità delle linee da' terzaruoli.

(Stratico.)

FERLINANTE. Voce che usavasi altra volta dagli architetti ingegneri e simili, e dicevasi di coloro coi davansi ferlini (V. questa parola) perchè conseguissero dal pagatore la mercede.

(Alberti.)

FERLINO. Sorte di moneta antica; che era la quarta parte del danaio.

(Alberti.)

Ferlino. Dicevasi anche una specie di moneta fatta di piombo, stampata per lo più da una parte sola, per contrassegno de' lavoranti che si adoperano al trasporto de' materiali che non si possono misurare.

(Alberti.)

FERMA. Il fermare chicchessia prezzolato a' suoi servigi per tempo determinato.

(Alberti.)

FERMA. Nell'arte della caccia dicesi anche il fermarsi che fanno i bracchi od altri cani quando trovano le quaglie o simili; donde *bracco da ferma* o *da fermo*, come oggi più comunemente si dice.

(ALBERTI.)

FERMAGLIO. Quello più comune è un piccolo strumento di filo di ottone o di ferro formato di due parti, l'una fatta di un filo doppiato e volto a guisa di uncino, con due piegature da piè, simili al calcagno delle forbici, e questa dicesi *ganghero*; l'altra fatta parimente di un filo doppiato, ma in guisa che formi un occhio o maglietta, anche essa con due piegature da piè, e questa dicesi *femminella*. Attaccansi queste due parti sugli oggetti che vogliosi unire, e si allacciano questi introducendo l'uncino del ganghero nell'occhio della femminella. Questi fermagli si fanno pezzo a pezzo con filo di ottone imbianchito a quella stessa maniera che si usa per le SPILLE (V. questa parola), mediante piccole tanaglie che piegano il filo talora ad anello tal altra ad uncino e rompendo il filo che soppravvanza. Si fanno pure fermagli neri con filo di ferro coprendoli poscia con una vernice d'olio di lino e di nero fumo. La piegatura dei fili forma una utile occupazione nei momenti d'ozio di molti, i quali dovendo attendere al minuto commercio o ad altro rimangonsi spesso disoccupati. In Francia, per esempio, altra volta quasi tutti i fermagli che si trovavano in commercio lavoravansi dai pompieri di Parigi. In oggi però la macchina imaginata da Hoyau fa questo lavoro con assai più esattezza e sollecitudine. Un uomo operando sopra un manubrio fa girare un asse orizzontale, il quale pone simultaneamente in azione tutte le parti atte a fabbricare ad un tratto e per ogni giro i 14 pezzi di 7 numeri e grandezze diverse. La macchina, che è lunga dodici piedi, componesi di quattordici meccanismi distinti, i quali possono agire tutti insieme od alcuni isolatamente soltanto; potendosi quando si vuole arrestarne alcuni senza alterare il lavoro degli altri; sono tutti uguali nè differiscono che per le loro dimensioni e per ciò che alcuni curvano i fili nel modo che si conviene pei gangheri, altri in quello che occorre per le femminelle. Il manubrio fa 35 giri al minuto e fabbrica 14 pezzi, il che dà 35 volte 14 ossia 490: quindi in 12 ore di lavoro si hanno 352,800 pezzi; ad ogni giro del manubrio succedono in ognuno dei 14 meccanismi dieci movimenti; il filo si svolge da sè; entra in una guida che lo drizza e lo fissa alla lunghezza che occorre secondo il numero del fermaglio. Alzasi allora uno scalpello e lo taglia; la guida il lascia libero, il filo si piega e si curva nel mezzo e si ripiega ai due capi per formare i piccoli occhielli; que' congegni che hanno fatta questa operazione tornano poi al loro posto; il fermaglio viene scacciato fuori e finalmente i pezzi che l'hanno spinto tornano al luogo di prima. Le parti del fermaglio vengono quindi portati dal meccanismo detto *ponitore* in un luogo dove si schiacciano in modo conveniente, nè più rimane se non che curvare l'uncino del ganghero, operazione che si fa a mano con una pinzetta.

Una altra macchina assai semplice per fare parecchii di questi fermagli imaginata da Stefano Moreau fabbricatore di Parigi vedesi disegnata nella Tav. XXIX delle *Arti meccaniche*.

La fig. 1 mostra una alzata generale della macchina per fare i gangheri; la fig. 2 ne mostra la pianta; la fig. 3 indica l'alzata generale di una macchina per fare le femminelle; la fig. 4 la pianta di

quest' ultima macchina, e quella 5 finalmente il profilo dell'utensile che si adopera per fare l' uncino ai gangheri. *a* è una basa di ferro sulla quale sono fissati i cilindri verticali *b*, e le spranghette *c*. *d* è un altro pezzo di ghisa che tiene molti fori tali da lasciar passare i cilindri a le spranghette, come vedesi nelle figure; e che può levarsi quando si vuole. Per fare i gangheri ravvolgesi a mano il filo metallico, come indica la fig. 1; poi sollevesi il pezzo di ghisa *d* quanto occorre per far uscire i gangheri dai cilindri e dalle spranghette *b*,*c*, e finalmente tagliansi con tanaglie. Preparati i gangheri in siffatta guisa ponesi la parte da curvarsi nell' uncino *e* dell' utensile della fig. 5, poscia si fa bilicare a mano la impugnatura *f*, sino a che venga ad appoggiarsi sulla faccia *g* del pezzo angolare *h* ed allora il ganghero è terminato.

Per fare le femminelle ravvolgesi il filo nel modo indicato nella fig. 4; levesi il pezzo *d* come nella macchina precedente, e si separano con una tanaglia le femminelle une dall' altra. In tal guisa si vede che con molta facilità possono farsi venti e più fermagli ed un tratto.

(FRANCOEUR—HOYAU—MORÉAU.)

FERMAGLIO. Ornamento o gioiello che portasi pendente davanti al petto.

(ALBERTI.)

FERMARE *le carni*. Dare loro una prima cottura quando sono vicine a patire, il che si dice anche *rifare*.

(ALBERTI.)

FERMARE *l'opere*. Far desistere dal lavoro quelli che pagansi a giornata.

(ALBERTI.)

FERMARE *la starna* e simili, dicono i cacciatori del fermarsi che fa il cane dopo che tracciando e fiutando he trovata e vede la starna o simili.

(ALBERTI.)

FERMENTARE, FERMENTAZIONE. Alcune sostanze organiche in certe particolari circostanze presentano dei fenomeni ai quali diedesi il nome di *fermentazione*. In varii tempi i chimici riconobbero fino a sette specie di fermentazioni quantunque sia difficile decidere con esattezza quante reazioni possansi indicare con questo epiteto, tuttavia lo si conservò per tre principali e sono: la fermentazione alcoolica, quella acida e la putrida. Se però si intendesse indicare col nome di *fermentazione* quella specie di effervescenza che prova una sostanza, non si potrebbe in tal caso dare questo nome che alla prima ed all' ultima nelle quali vi è sempre uno svolgimento di gas più o meno abbondante. La fermentazione accade allorquando lasciansi esposte all' influenza dell' aria delle sostanze organiche, impedendo che perdano l' acqua che contengono naturalmente e disecchinsi. Cominciano esse allora a decomporsi a poco a poco, e quelle che contengono zucchero danno dapprima dall' alcoole e dell' acido carbonico, ed è questa la fermentazione vinosa od alcoolica. Lasciate poscia fermentare ancora più a lungo producono dell' acido acetico per effatto della fermentazione acide. La maggior parte poi delle sostanze organiche vengono cangiate in terriccio soggiacendo così alla fermentazione chiamata *putrida*. Poche sono le materie vegetali suscettibili di tutte queste tre specie diverse di fermentazione; moltissime di esse passando tosto alla fermentazione acida, ed alcune eziandio non potendo provare che quella putrida soltanto. Fino a tanto che le sostanze vegetali rimangono unite alle piante viventi che le hanno prodotte la tendenza dei loro elementi a formare nuove combinazioni si trova impedita; ma non sì tosto l'azione vitale è distrutta che si trovano soggette alla illimitata influenza dell' atmosfera. Secondo però la

natura dei vegetali sono dessi più o meno disposti alle fermentazione, nè, come dicemmo, la netura dei cangiamenti che proveno si è la medesima. Così l'alcoole, gli acidi ossalico, acetico e benzoico, possono, per esempio, conservarsi indefinitamente senza alterazione; mentra invece altre sostanze come il glutine, lo zucchero, l'amido e le mucileggini sono molto soggette alla decomposizione. Una sola sostanza che è la fecola può provare un'altra fermentazione diversa dalle tre precedenti alla quale si è deto il nome di *zuccherina* (V. FECOLA, PATATE, ZUCCHERO).

I fenomeni delle varie specie di fermentazione vennero esposti in più luoghi di quest'opera essendosi, per esempio, parlato della fermentazione vinosa agli erticoli VINO, DISTILLAZIONE; di quella acida agli articoli ACETO, ACETIFICAZIONE, VINO; finelmente di quella putrida negli articoli TERRICCIO, DECOMPOSIZIONE. Tuttavia non sarà qui fuori di luogo l'aggiognere quelche cosa su questo argomento che è per le arti di tanta importanza.

Della fermentazione vinosa od alcoolica. Manifestasi questa ordinariamente con un movimento spontaneo che si produce in alcune sostanze liquide o molli con uno svolgimento di gas acido carbonico e produzione di alcoole. Le fermentazione elcoolica non isviluppasi spontaneamente che nei succhi di varia frutta, o nel succhio di alcuni vegetali, i quali contengono tutto insieme dello zucchero ed una sostanza che fa l'offizio di fermento; gli stessi fenomeni però, con prodotti del tutto simili possono artifizielmente ottenersi ponendo dello zucchero, o sostenze suscettive di divenirlo a contatto in circostenze fevorevoli sotto l'influenza dell'acqua. Le condizioni nelle quali producesi più facilmente la fermentazione alcoolica sono lo stato liquido ed una temperatura di 10 a 30°, benchè possa ancora aver luogo ad una temperatura superiore od inferiore a questi due limiti. Molti succhi di frutta contengono tutti gli elementi necessarii a produrre l'alcoolica fermentazione, e sono specialmente fra queste da citarsi quelli dell'uva, della pere e delle mele che servono alla preparazione di bevende particolari; negli altri casi bisogne aggiugnere una sostanza artifiziale che faccia l'offizio di fermento, poichè i zuccheri non possono fermentara da sè soli qualunque sia la loro natura. Qui naturalmente presentasi una quistione, vale a dire, che sia il fermento. Malgrado però le molte ricerche fattesi a tal uopo non si è potuto ancora giugnere a determinarlo. Thenard aveva espressa l'opinione che tutte le sostanze dotate di questa proprietà contenessero un principio identico, il che dietro posteriori indagini sembrava essai poco probabile, ma che però sarebbe confermeto se si verificasse ciò che crede di poter provare Cagniard-Latour, cioè che la proprietà fermentiscibile dipenda dallo sviluppo di piccoli enimaletti. Qualunque siensi però le opinioni dei chimici su questo proposito ciò che importa agli industrieli di sepere si è che varie sostanze, e più particolarmente quella che si depone nella fermentazione del malto della birra, possono indurre la fermentazione alcoolica in una soluzione di zucchero. Il lievito di birra ed i fermenti artifizieli, preparati con paste di farine dei cereali inagrite, o dei grani di questa stessa famiglia germinati, servono in tutti quei casi nei quali è necessario fare uso di sostanze straniere per determinare la fermentazione alcoolica. Fino al presente l'effetto loro non è ancora bene conoscinto, e per quanto siensi accuratamente determinate le condizioni, nelle

quali essi agiscono, non si potè per questo giugnere a riconoscere di qual maniera producano la trasformazione dello zucchero in alcoole ed acido carbonico. L'azione dell'orzo germinato, per esempio, sulla fecola sembrerebbe dovuta ad una sostanza particolare che si credette scoprirvi; l'offizio di esso però è ancora poco noto, poichè le ricerche dei varii chimici che se ne occuparono non vanno fra loro d'accordo. Dobbiamo quindi limitarci ad indicare quelle reazioni che si conoscono ad a considerare la quistione unicamente sotto l' aspetto pratico.

Per bene comprendere la formazione dei prodotti che costituiscono la fermentazione alcoolica è duopo indispensabilmente stabilire dapprima in qual maniera le varie specie di zucchero mutinsi in alcoole ed in acido carbonico, il che noi brevemente faremo.

Vi sono due specie principali di zucchero: quello che si trova nelle canne da zucchero o cannamele, nell' acero e nella barbabietola, il quale si conosce col nome di *zucchero cristallizzabile*; e quello che danno l'uva e varie altre frutta, e che si indica col nome di *zucchero di uva* o *di frutti*; la FECOLA dà questa specie di zucchero mediante l'azione dell'acido solforico e della DIASTASI. Le sostanze che danno dello zucchero cristallizzabile producono sempre anche una quantità più o meno grande d'una sostanza nota col nome di MELASSA, la quale fermenta perfettamente e proviene dall'alterazione che prova lo zucchero nelle varie operazioni cui assoggettasi per estrarlo.

La composizione dello zucchero cristallizzabile è tale che supponendo che si fissassero co' suoi principii quelli d'una molecola d' acqua chiamata *atomo*, se lo trasformerebbe totalmente in gas acido carbonico ed alcoole.

Lo zucchero d'uva e quello di fecola al contrario contengono nella loro composizione tre molecole o atomi di acqua più dello zucchero di canna; con la fermentazione separansi due atomi di acqua ed i suoi prodotti dividonsi in alcoole ed acido carbonico, o in altre parole lo zucchero cristallizzabile può rappresentarsi con 12 volumi di vapore di carbonio, 10 d'idrogeno e 5 di ossigeno, e siccome l' alcoole contiene 8 volumi di vapore di carbonio e 6 di ossigeno, si vede che aggiungendo 2 volumi di idrogeno e 1 di ossigeno, ossia un volume di vapore d' acqua ottengonsi: 8 di carbonio, 12 di idrogeno e 6 di ossigeno, proporzioni uguali a quelle dell'alcoole; e rimangono 5 di carbonio e 4 di ossigeno che producono dell'acido carbonico.

Lo zucchero d'uva contiene 4 d'idrogeno e 2 di ossigeno più di quello di canna, e queste quantità di gas producono 2 atomi di acqua. Dietro a ciò si vede che l'effetto dell'acqua non limitasi, come potrebbesi crederlo, a sciogliere le sostanze che devono reagire le une sulle altre.

Esamineremo ora quello che avviene durante la fermentazione alcoolica. Allorche spremesi il succo d' una parte vegetale zuccherina, per esempio, dell'uva, del ribes, delle barbabietole, o delle carote, ed abbandonasi il liquore limpido in un vaso leggermente coperto e ad una temperatura di 20° a 24°, esso diviene, nello spazio di alcune ore, opalino, e talvolta anche più celeremente; e manifestasi un debole sviluppo di gas che a poco a poco si accresce, mentre il liquore s' intorbida ed assume l' aspetto di un'acqua fangosa; alla fine la massa acquista una effervescenza permanente ed abbastanza forte, per potersi udire: si produce uno sviluppo di calore, per cui la temperatura del liquido sorpassa quella dell' aria ambiente. Svolgonsi

bolle di gas dalle particelle di materia che si precipitano, si attaccano sopra questa materie e la trascinano seco alla superficie del liquore, il quale perciò si ritrova coperto in tal guisa di uno strato galleggiante. Le porzioni del precipitato abbandonate dalle bolle gassose che le trascinarono a galla, ricadono incessantemente al fondo del liquore, sviluppano nuove bolle di gas, ed altre appena giunte al fondo, si trovano circondate da bolle e sollevate di nuovo alla superficie. Questo movimento continua più o meno a lungo, secondo la temperatura, le quantità e le specie di zucchero contenuto nel liquore, le efficacia del fermento, ec., potendo durare da 48 ore a più settimane. Cessato tutto lo sviluppo del gas, il precipitato, che è il fermento, riunitosi alla superficie del liquido, cade al fondo del vaso, ed il liquido si schiarisce perchè il fermento non viene più sollevato da bolle di gas. In tale stato, il liquore non contiene più zucchero nè ha più il sapore di quello, ma consiste in una mescolanza di acqua e di un liquido volatile che è uno dei prodotti della fermentazione, conosciuto sotto il nome di *alcoole* o *spirito di vino*.

Feltrando il liquore che fermenta, quando giunse ad un certo punto, per esempio, al quarto della fermentazione, il liquido trasparente, ottenutosi colla feltrazione, più non fermenta; ma dopo qualche tempo ricomincia ad intorbidarsi ed a fermentare, sebbene più lentamente che prima. Feltrando il liquore quando l'operazione è più inoltrata, la fermentazione si arresta del tutto. Sembra risultare da ciò che l'azione esercitata dalla sostanza precipitata o dal fermento sopra la soluzione tiepida dello zucchero, quella sia che determina lo sviluppo del gas, per effetto del quale il fermento si trova condotto alla superficie del liquore, e che il gas svolgasi dalla superficie dei fiocchi di fermento per effetto di un'azione meccanica, come quel gas acido carbonico che si sviluppa lungo un pezzetto di carta che immergasi nell'acqua impregnata di questo gas. Inoltre risulta dall' esperienza che la porzione del glutine precipitata è atta essa sola a svolgere la fermentazione, e che se tutto quello che si potrebbe precipitare si fosse precipitato prima delle feltrazione, lo zucchero rimanente nel liquore più non sarebbe distrutto.

Delle avvertenze necessarie ad ottenere nel miglior modo la fermentazione del succo dell'uva, e della quistione tanto discussa se giovi meglio farla in vasi aperti o chiusi, non è qui il luogo di tenere discorso, dovendosi rimettere questo argomento all'articolo vino, la buona fabbricazione del quale in gran parte da esse dipende; così pure agli articoli Sidro, grani, birra, melassa, patate, distillazione, diastasi, ed altri si troverà per esteso quanto riguarda le fermentazione delle melassa dei grani, delle mele e delle pere, della fecole, delle patate, le quali sostanze tutte danno liquori vinosi, alcuni bevibili in tale stato, altri utili per trarne dell'alcoole con la distillazione.

Della fermentazione acida. Un liquore spiritoso, la cui fermentazione alcoolica è compiuta, esposto al contatto dell'aria ad una temperatura maggiore di 18°, nuovamente s'intorbida, lasciando deporre dei fiocchi mucilagginosi; assorbe una certa quantità d' ossigeno dell' aria atmosferica e sviluppa dell' acido carbonico. Nel tempo stesso la sua temperatura si accresce e diviene acide, poichè formasi dell' acido acetico a scapito dell'alcoole. La teorica di questa reazione è semplicissima. Quando un atomo di alcoole perde tutto il suo idrogeno, per effetto dell'ossidazione a spese dell' aria,

ed il rimanente si aggiugne ad un altro atomo di alcoole inalterato, si ottiene un composto che solo abbisogna di un atomo di ossigeno per venire trasformato in acido acetico. Questo atomo viene fornito dall'aria, pel che formasi appunto l'acido acetico. Così, 2 atomi d'alcoole che essorbono 4 atomi di ossigeno producono 1 atomo di acido acetico e 3 atomi d'acqua, a tale che tutta l'operazione riduecsi ad una ossidazione. Veramente, de Saussure essicura avere conosciuto che durante la fermentazione sviluppasi un volume di acido carbonico uguale a quello dell'ossigeno assorbito; ma dacchè si conosce la esatta composizione dell'alcoole, può dedursi con tutta certezza, che questo sviluppo di acido carbonico non può essere effetto della fermentazione acida, mentre se essa avvenisse perchè l'ossigeno dell'aria togliesse del carbonio all'alcoole, senza che vi fosse assorbimento di ossigeno, e senza che l'idrogeno restasse ossidato, non potrebbe giammai formarsi acido acetico. Lo sviluppo di ecido carbonico, osservato da de Saussure, può derivare da due ceuse, cioè dalla continuazione della fermentazione alcoolica dello zucchero non distrutto, e da un principio di distruzione dell'acido acetico formatosi. Un fatto che singolarmente contribuì ad illuminarci sulla fermentazione acetica è che nella LAMPANA *senza fiamma* (V. questa parola) di Edmondo Davy, il platino converte l'alcoole in acido ecetico, nel qual caso l'alcoole non assorbe che dell'ossigeno, come Döbereiner fece vedere, ed esala dei vapori di acido acetico, senza dare acido carbonico.

L'alcoole non si acidifica da sè solo che quando trovasi a cootatto col platino arroventato; similmente l'acquavite non diviene acida per quanto la si dilui sca. Bensì l'alcoole ha d'uopo di venire diluito fino ad un certo punto, per entrare in fermentazione, ma questa non si stabilisce mai senza il concorso del fermento. E' perciò che i buoni vini non inacetiscono, essendosi lasciato deporre tutto il loro fermento, mentre i vini cattivi inacidiscono anche in vasi chiusi.

Sebbene l'alcoole sia il corpo che serve principalmente di base alla fermentazione acida, molte altre materie vegetali sono suscettive di questa fermentazione, senza provare prima quella alcoolica. Fra tali sostanze havvene di quelle che dietro ogni apparenza non danno alcoole: tale è la gomma, la cui soluzione diluita diviene acida a poco a poco. Quanto allo zucchero esso può, per l'influenza di certe sostanze, entrere direttamente in fermentazione acida. Una di queste sostanze è la specie particolare di albumina vegetale, che viene precipitata mediante l'acido acetico dal succo spremuto delle patate e dei tertufi bianchi. Cominciata la formazione dell'acido acetico questo contribuisce singolarmente ad eccelerare la fermentazione. Quindi i fabbricatori di birra e di acquavita devono accuratissimamente nettere i vasi, nei quali fanno fermentare i liquidi, per toglierne tutto l'acido acetico, prima di nuovamente servirsene. Senza questa precauzione, la massa acidificherebbesi, duraote la fermentazione vinosa, a misura che si forma l'alcoole. L'acido acetico è adonque esso medesimo un fermento proprio a determinare la fermentazione acida; il lievito di birra, il lievito di pane divenuto ecido, il pane inacidito, in una parola i corpi determinanti la fermentazione vinosa posseggono la stessa proprietà dacchè è già cominciata l'acida fermentazione. Citasi anche come un corpo proprio a determinare l'acetica fermentezione, la sostanza mucilagginosa conosciuta sotto il nome di *madre del-*

l' aceto; ma se è pura le manca questa proprietà che dee soltanto all'acido acetico che rinchiuda nei suoi pori.

Il prodotto della fermentazione acida si è quella sostanza conosciuta col nome di aceto, di cui a quella parola ed agli articoli acetificazione, acido *acetico* e vino si è indicata la fabbricazione. Aggiungeremo qui alcun cenno sopra altri metodi omessi in quegli articoli e sopra alcune avvertenze relative a questa sostanza.

Da varie materie può ottenersi l' aceto e le sue proprietà e l'uso cui si destina varia secondo il metodo con cui fu preparato. Il migliore proviene dal vino che soggiacque alla fermentazione acetica; lo si chiama *aceto di vino*. L'acquavite fornisce pure un buon aceto, allorchè la si mesce con 6 a 8 volte il suo volume di acqua, vi si discioglie un poco di zucchero e vi si aggiunge del fermento ordinario. Si ottiene un'altra specie di aceto, mediante la infusione d' una qualità inferiore di uva secca che lascisi inacetire dopo averla fatta soggiacere alla fermentazione alcoolica. Nell' economia domestica si prepara spesso quello che dicesi *aceto di birra*, facendo un'infusione di malto, che si lascia prima soggiacere alla fermentazione vinosa, e poscia alla acida. In tutti i casi, si adopera come fermento, del lievito di pane, del pane bollito nell' acido acetico, del tartaro e simili.

Le circostanze che debbonsi specialmente considerare, quando si tratta di rendere la fermantazione acetica pronta e compiuta quanto è possibile, sono la temperatura e l' accesso dell' aria. Quest' ultimo deve essere tale che colla evaporazione non perdasi troppo aceto. La temperatura più favorevole è dai 30 ai 35°. Quanto più è grande la superficie del liquore, quanto più viene colpita dall' aria, tanto meno tempo è necessario perchè divenga acido. Ma se l' aria rinnuovasi troppo facilmente, evaporasi a questa temperatura elevata sì grande quantità di liquido che perdesi molto aceto. Ne' dintorni di Orleans, si prepara, secondo Thenard, molto aceto di vino col metodo seguente. In dogli contenenti all' incirca 400 litri, si versano 100 litri di aceto bollente, e quando il doglio è nuovo, non vi si aggiungono che dopo otto giorni dieci litri d' altri vini; dopo altri otto giorni se ne aggiungono ancora 10 litri, e così si continua finchè i recipienti sieno quasi pieni. Tutti questi vasi hanno nella parte superiore una apertura di circa 54 millimetri di diametro, che mai non si ottura. D' ordinario si mettono quanto più vicini è possibile gli uni agli altri, in una stanza, nella quale non si fa fuoco in estate, e che nel verno riscaldasi fino alla temperatura di circa 20 gradi. Quindici giorni dopo l'ultima aggiunta di vino, l'aceto è fatto. Se ne ritrae una metà, e si aggiungono al rimanente 10 litri di vino in otto giorni. Certo Iohn Ham Inglese prese un privilegio per un metodo di fabbricare l' aceto in maniera molto più facile; consiste esso nell' accrescere considerevolmente la soperficie a contatto coll' aria, locchè ottiensi facendo colare il liquore che si acidifica, sopra fascine chiuse in botti. La metà superiore delle botti si riempie di queste fascine, donde ricade in gocce il liquore nella parte inferiore; con trombe, lo si fa allora risalire sopra le fascine, e si continua così finchè l'acidificazione sia compiuta, al che bastano 15 a 20 giorni. In Alemagna si perfezionò questo metodo. Secondo Mitscherlich mesconsi 2 a 3 parti di acqua con una parte di alcoole e con succo spremuto dai tartufi bianchi o dalle barbabietole, come fermento. Un continuo

filetto di questo miscuglio si conduce in un doglio riempluto di trucioli, che la prima volta si bagnano di aceto forte; il liquido essendo uniformemente sperso sopra i trucioli, presenta una estesissima superficie, ed assorbe l'ossigeno dell'aria tanto rapidamente, che la temperatura nell' interno del doglio mantiensi a 30°. Bisogna quindi aver cura che l' aria si rinnovi a misura che perde il suo ossigeno. L'acidificazione si opera in 20 ore, ed un filetto di aceto esce continuamente dal doglio. Nell'economia domestica si ottiene l'aceto lasciando inacidire un liquore spiritoso contenuto in un dogliu capace di 80 a 100 litri; a misura che se ne abbisogna, se ne ritrae una certa quantità, per esempio, un sesto, cui si sostituisce una eguale quantità dello stesso liquore spiritoso. Nella campagne si prepara dell'aceto di birra in piccoli dogli di legno guerniti di un coperchio lutato; esponendo la birra contenuta in questi dogli all'azione del calore, in una stufa, la formazione dell'aceto si compia in quindici giorni. Si potrebbe credere che in tal caso non fosse necessario l' accesso dell' aria; ma essa penetra pei pori del legno, e pel luto, mentre l' evaporaziona diminuisce con ciò considerabilmente.

Nelle fabbriche di aceto si vedono moltissimi moscherini d' una specie particolere *(musca cellaris)*; nell' aceto stesso si formano animali infusorii conosciuti sotto il nome di *anguille dell'aceto (vibrio aceti)* che spesso si possono vedere senza microscopio. Questi animali si debbono uccidere; a tale effetto si fa passare l' aceto attraverso un tubo di stagno piegato a spirale e circondato di acqua a 90 o 100°. Le anguille dell'aceto muoiono per l'azione del calore, dopo di che si feltra l' aceto per renderlo limpido, ed allora questi animali infusorii non vi appaiono più. Operando in piccolo si riscalda l' aceto in mezzina o in bottiglia che mettonsi in un vaso pieno di acqua, nel quale si lasciano finchè questa cominci a bollire.

L'aceto conservato in vasi ove sia a contatto coll' aria che possa rinnovarsi, perde la sua trasparenza; a poco a poco vi si raccoglie una messa gelatinosa, coerente, che sembra lubrica e gonfia allorchè le si tocca, e donde non può separarsi colla pressione il liquido che esse contiene. Questa massa ricevette il nome di *madre dell'aceto*, poichè a torto la si credette soscettibile di determinare le fermentazione acide. La maggior parte si trova ne' dogli, ne' quali l' aceto venne prodotto dalle fermentazione ed in que' vasi che i mercanti mettono sottu il robinetto de' dogli da aceto, i quali vasi sono talvolta effatto pieni di madre. Allo stato umido questa madre è del tutto trasparente e mucilagginosa; contiene molto aceto che sarebbe assai difficile spremerne; a poco a poco diseccasi in una pelle trasparente, giallastra, che del tutto somiglia ad una membrana animale. Però non fornisce ammoniaca quando distillasi a secco. Nell' acque, e nell' aceto ancor più, rigonfiasi a segno di tornare quasi al primitivo volume; separata dall'aceto aderente è scipita; producesi a scapito degli elementi dell' aceto, il quale s' indebolisce quanto più formasi di questa madre. È in qualche guise un prodotto della putrefazione dell' aceto; non si forme nell'aceto concentratissimo, ma bensì in quello diluito, e tanto più facilmente quanto più questo è debole.

L' aceto che si trova in commercio contiene sempre varie quantità d' acido acetico. Il suo peso specifico niente ci insegna sulla sua forza, mentre gli altri corpi disciolti nel liquore contribui-

scono ad accrescerne la densità, e l' acido acetico non pesa molto più dell' acqua. È adunque mestieri, per conoscere la forza dell' aceto, ricorrere alla saturazione con un alcali. Riguardasi di buona qualità l' aceto che esige per la sua neutralizzazione 7 per cento del suo peso di carbonato di potassa anidro, mentre l' aceto saturato da 5 e mezzo a 6 per cento di alcali si reputa di qualità mediocre; ma non è facile determinare esattamente quanto carbonato di potassa occorra per saturare una data quantità di aceto. La più semplice maniera di operare è quella di servirsi di ammoniaca caustica, d' una densità conosciuta. Aggiunta a questa ammoniaca una quantità di tintura di girasole bastante per darle un colore azzurro distinto, se ne versa una misura determinata in un tubo graduato, e vi si aggiungono delle piccole porzioni di aceto finchè l' azzurro del liquore sia volto al rosso. La graduazione del tubo fa allora conoscere il volume dell' aceto adoperato, e la quantità d' ammoniaca usata per saturarlo indica la proporzione d' acido acetico in esso contenuta. Un aceto debole si può rendere più forte congelandolo; l' acqua si gela, e rimane un liquido più concentrato che separasi. Nullameno la parte gelata contiene pure dell' aceto. Il miglior modo di operare consiste nel far gelare l' aceto di alto in basso, e togliere di tempo in tempo la parte gelata.

Della fermentazione putrida. L' ultima specie di fermentazione o di alterazione spontanea delle materie vegetali ricevette il nome di *putrefazione*. I fenomeni che presenta, ed i prodotti che ne risultano, sono molto più varii di quelli delle fermentazioni precedenti: ma non vennero bastantemente esaminati, e sono in conseguenza meno conosciuti. Tutte le materie vegetali non hanno la stessa tendenza a provare la putrida fermentazione. Gli acidi vegetali più forti, gli alcali vegetali, le resine, gli olii grassi o gli olii volatili non entrano in putrefazione: al contrario, i corpi che, oltre al carbonio, l' idrogeno e l' ossigeno, contengono nitrogeno e solfo, si putrefanno con facilità. Col diseccamento previeosi la putrefazione, e sebbene dei corpi solidi ed insolubili rimangano a poco a poco distrutti all' aria, ciò non avviene per altro quando sieno difesi dall' umidità. I corpi più putrescibili, come l' albumina vegetale ed il glutine, conservansi indefinitamente dopo essere stati seccati. Ammettesi che la conservazione delle materie organiche, mediante l' alcoole, il sale o lo zucchero, ugualmente dipenda da una specie di diseccazione, e si crede che l' acqua onde la materia organica è imbevuta, perda, dopo essere stata mesciuta con alcoole, sale o zucchero, la proprietà di contribuire alla putrefazione. Un corpo adunque non entra in putrefazione che a proporzione dell' acqua di cui è imbevuto. Ma la esistenza dell' acqua non basta; senza ossigeno non avviene putrefazione, od è sì lenta che sembra sospesa. Su questo fatto è appoggiato il metodo di Appert di conservare lungo tempo le materie vegetali (V. CONSERVAZIONE). Basta perciò metterle in vasi chiusi ermeticamente, e a poco a poco scaldarle fino a 100°. L' ossigeno dell' aria contenuto ne' vasi viene assorbito per effetto di una reazione, che non è che un principio di putrefazione, e le materie organiche trovansi allora in un atmosfera di gas nitrogeno, e di gas acido carbonico nuovamente prodotto. L' aria e l' acqua sono adunque le condizioni essenziali per determinare una rapida putrefazione: però la loro influenza non si esercita che con l' aiuto del calore; poichè sotto lo 0°, temperatura a cui l' acqua

congelasi, le materie organiche non soggiacciono ad alterazione di sorta. Abbiamo veduto degli animali antidiluviani chiusi in montagne di ghiaccio donde furono tratti quando questo sgelossi, non essersi putrefatti sebbene rimanessero nel ghiaccio almeno 6000 anni. Le materie organiche conservansi bene, anche ad alcuni gradi sotto lo zero; ma a 6° o 7° sopra di esso, i fenomeni di decomposizione cominciano a manifestarsi dopo qualche tempo; dai 15° ai 18° le putrefazione avviene prontamente, e dai 20° ai 30° producesi a continua con grande rapidità. Cominciata la putrefazione, si accresce ben presto, locchè può far credere che i prodotti che ne risultano sieno ugualmente dotati della proprietà di accitare una reazione simile a quella che ne determina la formazione.

I corpi organici che imputridiscono all'aria libera, essorbono dell'ossigeno; ma di rado lo ritengono, poichè d'ordinario sviluppano un volume di gas acido carbonico uguale e quello dell'ossigeno assorbito. Quando l'aria non colpisce tutti i punti de' corpi organici che imputridiscono, le superficie di questi corpi offre fenomeni diversi da quelli dell'interno della massa. Ne'luoghi ove l'aria è in pieno contatto colla materia organica, tutto rimane ossidato, in guisa che il carbonio resta convertito in acido carbonico, l'idrogeno in acqua ed il nitrogeno in acido nitrico. Ma quando l'ossigeno non ha, o solo imperfettamente, contatto colla materia organica che imputridisce, l'idrogeno si combina cogli altri elementi, cioè col carbonio, col nitrogeno, col solfo e col fosforo, e potrebbe anche darsi che una parte dell'idrogeno vanisse fornita dell'acqua decomposta. Il miscuglio di queste combinazioni d'idrogeno e la loro volatilizzazione, fa che le materie in putrefazione diffondano un odore assai ributtente. Le materie vegetali che solo contengono del carbonio, dell'idrogeno e dell'ossigeno, si decompongono senza diffondere un odore tanto disaggradevole; le materie nitrogenate, al contrario, sono molto fetide, e per poco fosforo o solfo che esse contengano, l'odore del corpo in putrefazione diviene insopportabile. Fin qui nessun chimico determinò esattamente i cangiamenti chimici che seguono dopo la putrefazione, e le proprietà dei prodotti che ne risultano.

Mettendo materie vegetali umide in massa, avviene, specialmente quando è caldo, una reazione fra gli elementi di esse, per la quale si innalza la temperature; si svolge dell'acqua in forma di un vapore denso, e la masse finalmente riscaldasi tanto che arde ed abbrucia. Il principio di questa reazione, ed il suo progresso fino al punto dell'ignizione è certo una specie di putrefazione; ma ignorasi quali cangiamenti chimici l'accompagnino, e come tanto progrediscano rapidamente, acciocchè la massa riscaldisi ad un grado sì alto. È la stessa reazione che spesso offre il fieno allorchè lo si mette ancora umido nelle tettoie; allora riscaldasi, diffonde un odore particolare, e non tarda ad accendersi, se sollecitamente non lo si stende e disecca.

Le meterie organiche ricoperte d'acqua imputridiscono anch'esse, ma producendo fenomeni diversi da quelli che danno quando s'imputridiscono all'aria. Spessissimo la reazione comincia dalla produzione di animaletti microscopici viventi e dotati di movimento, che ricevettero il nome di *animali infusorii*. Al principio della putrefazione, molte generazioni di questi animali succedonsi. muoiono e scompaiono, mentre i loro elementi concorrono ai fenomeni della putrefazione. L'acqua agisce sciogliendo le parti solubili delle

materie organiche, che rimangono distrutte alla superficie dell'acqua dall'azione dell'aria, ed assorbono l'ossigeno che questa cede all'acqua. In tal guisa, le parti insolubili vengono prima preservate dalla distruzione che non può avvenire senza il concorso dell'aria; ma a poco a poco i corpi disciolti vengono decomposti dall'ossigeno che penetra nell'acqua, e la distruzione si estende sulle parti insolubili. Questa reazione però si opera lentissimamente, ed i corpi ammassati al fondo dell'acqua per modo che l'aria non possa penetrare fino ad essi, resistono per migliaia di anni, in modo che ancora si riconosce la loro origine.

Finalmente si ammette che una terza specie di putrefazione abbia lasciato i residui d'un mondo organico distrutto, che si trovano sotterra allo stato di lignite, di carbon fossile e di analoghe formazioni. L'esame di queste sostanze convince che l'ordine degli oggetti alla superficie del globo non fu sempre il medesimo quale lo troviamo oggidì. Con molta probabilità si conchiuse, che la temperatura del globo fosse altra volta, ad una rimotissima epoca, assai più elevata che al presente, che questo calore fosse suo proprio, e che a poco a poco l'abbia perduto; che a quell'epoca crescessero alla superficie della terra dei vegetali le cui specie corrispondenti non crescono oggidì che sotto i tropici, e che la terra fosse allora abitata da animali, le cui razze sieno interamente perite. Si è dimostrato del pari, per quanto questo argomento è suscettibile di dimostrazioni, che queste magnifiche vegetazioni vennero ricoperte da strati di terra e rottami di roccie, prima penetrate dall'acqua e sconvolti da violenti cataclismi, la cui storia ci è ignota, e le cui cagioni non possono spiegarsi nemmeno ipoteticamente. Inoltre crediamo potersi conchiudere da tali indagini, che dopo questi avvenimenti, degli esseri nuovi, e specialmente delle piante di nuova specie, si sieno prodotte alla superficie della terra, e sieno state del pari sepolte da nuove catastrofi.

Infatto, si trovano nell'interno della terra, ed a diverse profondità residui di corpi organici di natura diversa, che sembrano periti ad epoche varie, e che in conseguenza non soggiornarono tutti sopra la terra nel tempo stesso. E' anche probabile che questi corpi sieno stati ricoperti di terra a temperature diverse. Oggidì questi corpi organici sono in uno stato affatto differente da quello in cui rimasero sepolti; però molti di essi conservarono sì bene le esterne loro forme, che possiamo farci una idea giusta del loro aspetto primitivo, e determinare gli ordini e le famiglie alle quali spettavano.

Le alterazioni alle quali soggiacquero possono riguardarsi come una specie di putrefazione, effettuatasi in particolari circostanze, quasi totalmente fuori del contatto dell'aria, nello spazio di molte migliaia di anni, e sotto una enorme pressione, che si opponeva allo sviluppo dei corpi gassiformi, che trovavansi compressi nelle fessure e cavità di queste masse. Quando si giugne, per esempio, nella estrazione del carbone fossile, tanto vicino ad un simile serbatoio, ch'esso si trovi, per una delle fessure, in comunicazione colla miniera, il gas esce, ed occorrono talvolta degli interi mesi perchè mettasi in equilibrio coll'atmosfera, sebbene continui ad uscire in tale copia che l'aria della miniera diviene detonante. D'ordinario questo gas è idrogeno percarbonato. I fenomeni che presenta questa specie di putrefazione lenta, sono ignoti; nè possiamo che studiare la natura dei prodotti che essa ci ha conservato.

Sebbene, in queste diverse circostanze, la putrefazione non consista che in una produzione di nuovi corpi, che si risolvono poscia in altri, reazione che continua finchè non rimangano che combinazioni binarie od inorganiche, non abbiamo una chimica conoscenza di questi successivi prodotti, e tutte le indagini eseguite fin qui si riferiscono agli ultimi prodotti, che si conservano più lungo tempo e trasformansi più lentamente in prodotti binarii.

I prodotti di questa fermentazione variano adunque secondo le circostanze, cioè, sono: quando la fermentazione ha luogo alla superficie della terra, del TERRICCIO; quando sono sotto acqua, della terra fangosa e della TORBA; finalmente quando sono sotterra della LIGNITE, del SUCCINO, del CARBON FOSSILE, dell' ASFALTO, del BITUME, della NAFTA, del PETROLIO, ed alcune altre sostanze che non hanno alcun uso nelle arti. Rimettiamo, come esige il nostro piano, a ciascuna di queste parole quanto riguarda la formazione e la natura di quelle sostanze.

Le materie animali sono anch' esse soggette a quella fermentazione che dicesi PUTRIDA, la quale però più generalmente conoscendosi col nome di PUTREFAZIONE, ci riserbiamo a quella parola il discorrerne.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY —BERZELIO.)

FERMENTO. E' il prodotto di una alterazione cui soggiacciono il glutine e l'albumina vegetale, la quale non avviene che al contatto dell'aria, ed è favorita dalla medesima fermentazione. Il precipitato che si depone, quando la fermentazione è compiuta, consiste, secondo le circostanze, in un miscuglio di fermento puro, e forse di fermento decomposto dalla stessa fermentazione, unitamente a corpi insolubili contenuti naturalmente nel liquore fermentato, ovvero formatisi nella fermentazione.

Per preparare del fermento puro, od almeno un miscuglio abbondante di fermento, usasi quel precipitato che formasi nella fermentazione d'una infusione limpida di malto, che comunemente dicesi *lievito*. Lavasi questa massa coll' acqua fredda stillata, e spremesi fra doppii fogli di carta bibula. In questo stato è polverosa, e componesi di piccoli grani grigii giallastri, che sono trasparenti veduti col microscopio composto; contiene molta acqua che la rende molle, come sono il glutine e l'albumina vegetale ammolliti nell'acqua; seccandola in guisa di privarla dell' acqua, diviene, come queste sostanze, translucida, bruna-giallastra, cornea, dura e fragile; allo stato molle è acquosa, scipita, senza odore, insolubile nell' acqua e nell' alcoole. Thenard conobbe che l'acqua non ne scioglie nemmeno $1/_{400}$ del suo peso. Se si abbandona il fermento in tale stato a sè stesso, ad una temperatura di 15 a 20°, impedendo che si disecchi, comincia a putrefarsi, offre tutti i fenomeni che presentano il glutine e l' albumina vegetale negli stessi casi, ed al pari di queste sostanze lascia finalmente un corpo simile al vecchio cacio. Al principio di questa alterazione, massime quando il fermento sottoposto all'esperienza ritrovasi in una atmosfera chiusa, vi ha assorbimento di ossigeno, e svolgesi un volume di gas acido carbonico quintuplo circa di quello del gas ossigeno assorbito; nel tempo stesso producesi dell' acido acetico nella massa. Stillandolo a secco il fermento offre gli stessi prodotti del glutine. Stillandone 100 parti, Thenard ottenne 20,1 parte di acqua, 16,4 d'olio empireumatico, 13,2 di carbonato d' ammoniaca, 4,1 di sostanze gassiformi, delle quali un quinto consisteva in acido carbonico,

mentre i quattro quinti rimanenti erano formati di gas combustibili; nella storta rimasero 35,4 di carbone. Gli agenti di natura inorganica agiscono sul fermento, come sopra il glutine e l'albumina vegetale; gli acidi diluiti lo sciolgono in gran parte; l'acido nitrico lo decompone con isviluppo di gas ossido nitrico, e fornendo, fra gli altri prodotti, un grasso analogo al sevo; la potassa scioglie il fermento con isviluppo di ammoniaca, il che potrebbe far supporre che contenesse dell'ammoniaca resa semplicemente libera dall'alcali; poichè il glutine e l'albumina vegetale sciolgonsi negli alcali fissi senza sviluppo di gas ammoniaco.

L'azione che esercita il fermento sulle altre materie vegetali, oltre lo zucchero, non è ancora conosciuta. Secondo Dobereiner il fermento acquoso, impastato con lo zucchero di canna in polvere, fornisce una massa che si trasforma in uno sciloppo translucido; ma questo effetto è puramente meccanico. L'acqua contenuta nelle minime particelle del fermento combinasi con lo zucchero, in modo di fornire uno sciloppo liquido; questo occupa lo stesso volume dell'acqua ed insieme dello zucchero; avvi per conseguenza un eccesso di liquido che riempie gli interstizii de' grani del fermento, e rende fluido il miscuglio: e siccome la forza rifrangente de' grani è quasi uguale a quella dello sciloppo, così tutto diviene trasparente. Lo stesso fermento spremuto, a così secco da essere fragile, contiene tuttavia tanta acqua da trasformare lo zucchero in uno sciloppo fluido. Questo sciloppo è una specie di conserva di fermento, nella quale lo zucchero ed il fermento conservansi per molto tempo.

La proprietà che possede il fermento di promuovere la fermentazione d'una

dissoluzione diluita di zucchero è fugacissima, e lievi alterazioni bastano a privarnelo affatto. Viene distrutta dalla disseccazione compiuta del fermento, nè questo più la ricupera quando si umetta. Si è tentato in Inghilterra raccogliere il fermento ottenuto nella fabbricazione del *porter*, e, dopo averlo lavato, spremerne l'acqua con un torchio a vapore. Acquista così una sì grande durezza, e trovasi tanto bene diseccato che può conservarsi e venire spedito nelle possessioni inglesi delle Indie orientali: ma perde gran parte della sua azione fermentiscibile. In Alemagna si fabbrica alla stessa guisa quello che dicesi *lievito secco*, per ispedirlo da lungi. Coll'ebollizione, il fermento perde la sua efficacia, ma non all'istante. Il fermento, messo soltanto a bollire coll'acqua, perde la sua qualità in modo che non produce più la fermentazione che dopo qualche tempo. Più si prolunga l'ebollizione, e più diminuiscono le qualità del fermento: bollito 10 minuti coll'acqua perde quasi del tutto la proprietà di fare fermentare un liquore zuccherino, a con una ebollizione più lunga affatto la perde. Versando dell'alcoole sul fermento, questo perde all'istante la proprietà di eccitare la fermentazione, sebbene s'ignori se l'alcoole estragga cosa alcuna da esso. Inoltre il fermento perde le sue qualità per l'influenza di alcuni agenti di natura inorganica, come gli acidi: $^{1}/_{1000}$ di acido solforico basta a tale effetto, e l'acido acetico concentrato esercita la medesima azione. Gli alcali ed i sali, massime quelli che abbandonano facilmente il loro ossigeno, producono lo stesso effetto. Una piccola quantità di varie sostanze aggiunte al fermento ne impediscono l'azione: tali sono l'acido solforico ed i solfiti, la senapa in polvere, e specialmente l'olio

volatile di senapa, ed in generale tutti gli olii volatili contenenti solfo, nonchè i vegetali che contengono di questi olii. Infine, la fermentazione rimane interrotta quando raffreddasi il liquido che fermenta.

Durante la fermentazione, il fermento soggiace ad un' alterazione e perda la proprietà di far fermentare un altro liquido. E' probabilissimo che questa alterazione dipenda dalla reazione chimica fra il fermento e lo zucchero che rimane decomposto, poichè una data quantità di fermento non può determinare la fermentazione che di una data quantità di zucchero, e tutto l'eccesso di questo rimane inalterato nel liquore. Thenard prese due uguali porzioni di lievito di birra fresco, ne saccò una e pesolla; mischiò l'altra con una dissoluzione di zucchero, contenente una quantità di esso conosciuta e superiore a quella che il lievito poteva decomporre. Allorchè il liquore non diede più segno di fermentazione, lo feltrò, lo evaporò a secchezza, e dal peso del residuo conobbe la quantità di zucchero decomposta. Con questo mezzo, Thenard trovò che una parte e mezza di fermento supposto secco, è bastante a far fermentare 100 parti di zucchero. In tale esperienza, rimase sul feltro attraverso del quale erasi passato il liquore fermentato, una sostanza di aspetto un poco diverso da quello del fermento; era affatto sprovveduta della proprietà di promuovere la fermentazione, ed allo stato secco pesava quasi la metà del fermento secco. Questa sostanza era bianca ed insolubile nell' acqua; stillandola e secca non dava ammoniaca. In appresso Thenard la suppose identica alla ordeina di Proust. Se ciò fosse vero, sarebbe indizio che Thenard non avrebbe adoperato fermento puro, non trovandosi ordeina nell'infusione di malto limpido. Resta adunque a decidere se il fermento puro ed attivo si sciolga e sparisca colla fermentazione, oppure lasci dopo la fermentazione un residuo insolubile. Ma si sa positivamente che nei casi in cui si produce il fermento deriva questo da quella quantità di glutine e d'albumina vegetale che eccede la proporzione necessaria per operare la decomposizione dello zucchero; e che il fermento a tal guisa prodottosi rimana mesciuto col fermento distrutto dalla fermentazione, e in tal modo costituisce, per esempio, il lievito di birra. Risulta, da quanto dicemmo, che facendo fermentare una dissoluzione di zucchero puro, aggiungendovi del lievito, non formasi lievito nuovo, e che se la materia che trovasi al fondo del liquore fermentato e limpido, è dotata della proprietà di far fermentare una nuova quantità di zucchero, ciò unicamente dipende dall' eccesso del fermento adoperato, per la cui decomposizione la quantità dello zucchero trovatosi nella prima operazione non era bastante.

Il glutine e l' albumina vegetale, che vengono convertiti in fermento colla fermentazione, sono fra tutti i corpi quelli che determinano quest' ultima con maggiore rapidità ed energia nelle altre sostanze. Ma risulta dalle sperienze eseguite da Proust, Thenard, e principalmente da Colin, che la gelatina, la colla di pesce, la fibrina animale, il caseo, l'albumina, e le altre sostanze nitrogenate, sono pure dotate della proprietà di far fermentare le soluzioni zuccherine; colla differenza, che mentre il lievito determina una fermentazione compiuta in meno d' un'ora, ed alla temperatura di 18° a 20°, queste sostanze esigono più giorni ed una temperatura di 25° a 30° per trasformarsi in fermento e produrre la fermentazione:

d' ordinario questa progredisce con una maggiore rapidità prr la influenza delle materie animali fermentiscibili che soggiacquero ad un principio di putrefazione, piuttostochè usando fresche queste materie. Il lievito che rimane quando la fermentazione è compinta, è meno buono del lievito ordinario; però molto più attivo delle materie alle cui spese si è prodotto. L'albumina delle uova è la sostanza che agisce più lentamente; con essa la fermentazione non si stabilisce sovente che dopo tre settimane e ad una temperatura di 35°; durante la fermentazione che progredisce lentissima, l' albumina eccedente precipitasi allo stato di vero fermento. Le materie scevre di nitrogeno non producono fermento. E' difficilissimo ottenerne senza averne prima. Secondo Henry, se ne ottiene quando si satura di gas acido carbonico una forte infusione di malto, e si espone il liquido ad una temperatura che favorisca la fermentazione. Avendo anche una piccola quantità di fermento, si può ottenerne di più con varii mezzi. Esistono in tale proposito moltissime ricette le quali principalmente consistono nel servirsi del fermento per far fermentare un miscuglio di acqua e di farina, o di acqua e di malto, ed aggiungere a questo miscuglio nuove quantità di tali materie, quando esso è in piena fermentazione. A tal uopo, si usa in preferenza la farina di piselli o di fagiuoli, ovvero quella di orzo. Le particolarità del modo di operare potranno vedersi agli articoli LIEVITO, VINO, ec.

Le materie scevre di nitrogeno non producono fermento.

Cereossi di spiegare in varie guise l'azione del fermento attribuendolo alcuni anche ad effetti elettrici, ma tutte queste indagini non condussero che a delle congetture più o meno fondate, delle più importanti, fra le quali si è fatto cenno all' articolo FERMENTAZIONE. (BERZELIO.)

FERMO *del tornio*. Questo nome crediamo noi, in mancanza d' altro che sia a nostra notizia, potersi dare a quel pezzo del tornio, il quale entrando in una scanalatura angolare fatta circolarmente sull' albero impedisce a questo qualsiasi movimento nella direzione del suo asse, permettendogli però di girare liberamente, e viene dai francesi chiamato *Clé d'arrêt* (V. TORNIO). Questo pezzo suol farsi di ottone se l' albero del tornio è di ferro, o di lamiera di ferro se l'albero è invece di acciaio. Importanti miglioramenti fecersi recentemente nella costruzione di questo pezzo da Collas e Rouffet di Parigi abili fabbricatori di torni, e più ancora da Seguier, cui le arti devono molti altri utili perfezionamenti. Ci sarebbe impossibile entrare in tutti quei minuti particolari che occorrerebbero per ispiegare queste innovazioni; non possiamo però dispensarli di dare una qualche indicazione sufficiente a renderli noti.

Tutti quelli che conoscono il tornio ben sanno come sia fatto il fermo attuale di questo utensile. Il principale suo inconveniente si è quello che girando intorno ad un punto fisso, cioè alla caviglia fissata alla sua estremità, descrive un arco, nè può quindi venire a contatto colla intaccatura dell' asse che per un piccolo tratto del suo incavo circolare; vi ha di più l' altro inconveniente che la pressione obbliqua di esso tende a distruggere la perfetta orizzontalità dell' albero, ed il suo parallelismo coll' apertura che vi ha al disotto. Per riparare a questo doppio difetto radicale ed a molti altri che qui lungo sarebbe l' esporre, Collas e Rouffet fanno scendere il fermo perpendicolarmente all' asse dell' albero e lo dividono ancora talvolta in due parti, ciascuna delle

quali, l'una di contro all'altra, e sempre in direzione perpendicolare, entrano col loro incavo nell' intaccatura; in tal guisa l' albero viene tenuto fermo senza essere spinto e le superficie in contatto sono sempre le stesse per quanto il fermo si logori. Spesse volte, a fine di moltiplicare le resistenze, fanno eglino il solco circolare doppio o triplo, ed il fermo stesso, che in tal caso può farsi di osso o di corno, vi si solea presentando colla sua grossezza una sufficiente resistenza.

Il metodo di Segoier è ancora più diverso dai vecchi metodi e più razionale. In esso il fermo non esercita più veruna pressione sull' albero; non contribuisce a sostenerlo insieme coi guancialetti, ma si limita a tenerlo fermo, cioè al suo solo offizio che è quello di evitare ogni moto longitudinale; non isfrega più contro di esso, ma gira seco lui, essendo una impostatura mobile che può fissarsi o levarsi quando si vuole. Il guancialetto chiuso fra due simili impostature fa l' offizio egli stesso di fermo, nè occorre più quel solco circolare che indebolisce l'albero e che se non è con matematica esattezza dritto e rotondo, cagiona gravi conseguenze per la menoma imperfezione. La fig. 9 della Tav. XXVIII delle *Arti meccaniche* mostra la sezione di questo fermo, e la fig. 10 rappresenta la parte posteriore dell' albero, sul quale dee adattarsi. Come si vede nella sezione, (fig. 9), questo fermo non è che una doccia di ottone di due diametri diversi, il più grande *a* destinato ad entrare sulla parte *a'* del collo dell' albero (fig. 10), l'altro meno grande *f* destinato ad entrare nella parte superiore *f*, ove d' ordinario si pongono gli anelli che portano le viti maschie. Sulla parete di questo secondo diametro avvi una scanalatura *c*, nella quale entra il dente *c'* che è quello stesso che serve ad impedire la rotazione sull'albero degli anelli a vite dianzi menzionati. Questo fermo essendo adunque mediante questo dente trascinato in giro insieme coll' albero, viene anche tenuto al suo posto da un dado comune *h* posto sulla vite che è alla cima posteriore *g*. Il dente, la vite ed il dado esistendo già sull' albero del tornio per altri oggetti non sono una complicazione cagionata da questo metodo, e (fig. 10) è l' impostatura ordinaria, la quale poggiandosi contro il guancialetto impedisce che l'albero retroceda. Lo spazio compreso fra la linea punteggiata *d* e questa impostatura è quello occupato dal guancialetto, contro il quale la doccia *a* viene spinta continuamente dal dado *h*. Segoier propose un modo di fare le veci della pressione del dado *h*, del dente *c'* e della scanalatura *c*, e consiste nel forare un incastro attraverso la doccia *f* e l' albero *f'*, nel quale si introducesse una bietta segnata dalle linee punteggiate *bbb*. Quando, pel logorarsi dei pezzi non tenessero più fermo a dovere, basterebbe cacciare più innanzi questa bietta per far poggiare la doccia contro il guancialetto. In tal guisa non sarebbe più necessario di svitare il dado *h*, bastando ogni qualvolta vuol darsi all' albero un moto di progressione di levare la bietta. Entrambi questi mezzi sono buoni del pari; ma siccome le cose sono ordinariamente disposte in quella guisa che vedesi nella fig. 10, così è probabile che si adotterà la doccia della fig. 9, la quale ha d' altra parte il vantaggio d' essere comprovata utile dall'esperienza, servendosene il suo inventore da qualche tempo e trovandosene contentissimo.

(PAOLO DESORMEAUX.)

FERMO *(Cane da)*. V. FERMA.

FEROLO. Fusto d'una pianta dello stesso nome, col quale in Puglia si costruiscono le armi. (GAGLIARDO.)

FERRAIOLO, FERRAIUOLO. Sorta di mantello semplice con collare che si chiama *bavero*. I sarti fiorentini chiamano *ferraiuolo a roclò* quello che è un terzo più stretto del ferraiuolo ordinario, cioè fatto con due costure.

(Alberti.)

Ferraiuolo. Trovasi anche per ferraio negli antichi scrittori. V. fabbro.

(Alberti.)

FERRAMENTO *negli edifizii*. Oltre al legame che devono avere fra loro i materiali onde gli edifizii compongonsi per effetto del modo stesso come sono riuniti o connessi, spesso è utile aggiungervi delle armature di ferro che possano opporsi agli sforzi di alcune parti di essi, come alle spinte delle volte e simili. L'insieme dei ferri che impiegansi per consolidare le fabbriche indicansi col nome generico di *ferramento*. Spesse volte, a cagione di esempio, torna utile collocare nella grossezza delle muraglie, al punto dove sono le impalcature, o sulla linea ove agisce la spinta di una volta, una catena che abbracci il contorno esterno dell'edifizio, e che, mediante alcune ancore o piegatelli, si attacchi ad altre catene poste anche esse nei muri a ventola, oppure soltanto a chiavi semplicemente.

Un' altra specie di ferramenti che occorrono nella costruzione degli edifizii, sono quelli che servono per legare insieme, sospendere od altro, i legnami, e tali sono le chiavarde, le squadre, le brache, le fascie, le bandelle, i gangheri, le cerniere, ec., o per chiudere le imposte, e tali sono i catenacci, i lucchetti, le serrature *a chiave* od a sdrucciolo e simili.

Tutti questi varii oggetti vengono lavorati dal fabbro, il quale d' ordinario, fabbrica appositamente e mette anche in opera quelli della prima specie ed alcuni della seconda, comperando però molte volte dal minutiere varii fra quelli dell' ultima, nè altro facendo che porli a luogo.

Per quanto riguarda l' uso di questi ferramenti vedansi gli articoli muro, impalcatura, tetto, volta, ec.

(Gourlier.)

FERRARE, FERRATURA. V. maniscalco.

FERRARIA. Trovasi usato in alcuni autori per indicare quella fabbrica ove lavoransi i ferri grossi da fabbro.

(Alberti.)

FERRATURA. V. ferramento.

FERRIATA. V. ferrata.

FERRIERA. Nel Dizionario abbiamo indicato come pressocchè sinonimi le due voci *ferriera* e *magona*; è però qui da notarsi la distinzione che mette fra il significato di esse il Tommaseo, osservando egli chiamarsi *magona* in Toscana il luogo ove si conserva e si vende il ferro per conto del pubblico e de' privati, dicendosi pur anco *magoncina* que' depositi che sono di minore importanza. La ferriera, dice lo stesso, è il luogo dove si raffina piuttosto che conservare il ferro. Siccome però vi è l'*offizio della magona* pure in Toscana, il quale presiede a tutte le miniere ed ai lavori metallici che si fanno nel regno, dal che pare in fatto che la voce *magona* abbia senso più esteso che quello di *magazzino* di ferro o bottega, così a noi piuttosto, però sempre sommessamente, parrebbe che il nome di *magona* a quelle officine più particolarmente si appartenesse, nelle quali lavoransi i minerali di ferro per ottenerne il metallo greggio o la ghisa, riserbando il nome di *ferriera* piuttosto a quelle officine ove ottiensi il ferro depurato o dai minerali direttamente o dalla ghisa mediante il raffinamento. Della prima di queste officine, cioè della magona nel

senso da noi applicato a questa parola tratteremo all'articolo GHISA: della seconda officina, vale a dire dei lavori della ferriera, si parlerà all' articolo FERRO.

(G.**M.)

FERRIGNO. Dicesi di tutto ciò che partecipa della natura del ferro, sia per durezza, per colore od altro.

(ALBERTI.)

FERRINO. V. FERRETTO.

FERRO. Qualunque siensi i pregi degli altri metalli, qualunque la stima in cui l'elevatezza del loro prezzo e la difficoltà di procurarseli gli abbia fatti salire, l'industria, avvezza a rispettare le cose proporzionatamente all' utilità loro, non esita certo ad accordare al ferro il titolo di *re dei metalli*, non essendovene alcuno che ad esso neppure da lunge avvicinisi per la facilità d' averne grandissima copia, per la tenuità del prezzo a cui può ottenersi, per molte preziosissime qualità e per le innumerevoli applicazioni che se ne fanno di continuo. Non vi è invero arte alcuna cui il ferro non presti più o meno servigio; non possiamo, a così dire, girare gli occhi all'intorno senza imbatterci in esso senza scorgere qualche vantaggiosa disposizione a lui del tutto o in parte dovuta. Era cosa ben naturale, che dell' impulso vigorosissimo dato dalle scienze alle arti da mezzo secolo in circa, approffittare e grandemente dovesse questo possente ausiliario, ed in fatto non vi ha parte della sua fabbricazione che non si sia migliorata notabilmente, non vi ha lavoro di esso che non siasi reso più sollecito, più economico o più perfetto.

Vastissimo è adunque il campo che ci si presenta dinanzi; numerosissime le notizie che senza misurare tempo, nè fatica ci siamo procurati e queste faremo noi di ridurre in que' brevi limiti che mai possiamo, senza però sacrificare giammai ad una soverchia brevità la chiarezza o il numero delle importanti indicazioni, dappoichè, se assumemmo il pesante incarico di cercare di rendere più compita che per noi si potesse un' opera che mettesse a giorno l' Italia dell' odierno stato della Tecnologia, amiamo meglio udirci rimproverare d' avere alcun poco aumentato il numero dei volumi di essa, di quello che d' avere omesso scientemente nulla di importante e di utile.

Il ferro non sempre direttamente si ottiene, ma bene spesso riduconsi prima i suoi minerali in una specie di metallo impuro, cui si dà il nome di GHISA, il quale o adoperasi in tale stato per varii usi o riducesi allo stato di ferro mediante quell' operazione che dicesi *affinamento*. Perciò divideremo questo articolo propriamente in due parti, riserbandoci alla parola GHISA il trattare di quella sostanza, e parlando al presente soltanto del ferro.

Vedremo primieramente la storia di questo metallo, quali sieno i minerali d'onde se lo tragge, e come si possa dar loro il saggio, come lo si estragga da essi direttamente, e in qual maniera si operi nell' affinare la ghisa. Indagheremo poi quali sieno le proprietà principali fisiche e chimiche del ferro; riporteremo alcuni dati statistici sulla quantità che ne contengono e ne lavorano varii paesi; annovereremo gli usi più generali ed alcuni di quelli più estraordinarii di esso. Dopo avere così trattato del ferro allo stato puro lo considereremo ne' suoi composti con altri metalli allo stato di leghe o con l'ossigeno allo stato di ossido, e chiuderemo col ricordare tutti i mezzi che si sono proposti per sottrarlo dal passare in quest' ultimo stato, cioè dall' irrugginirsi.

Storia. Il lavoro necessario per ottenere il ferro fu certo un grande ostacolo

e dovette per lungo tempo ritardarne l'uso. Una sola fusione basta per rendere l'oro e l'argento duttili e malleabili, il che non avviene del ferro, poichè un pezzo di esso fuso esce non malleabile dalla forma entro la quale è stato gettato, ed è poco più duttile di una selce. Si dovette dunque avanti di lavorare il ferro nella focina trovar l'arte di raddolcirlo e di rendere duttile quello risultante dalla prima fusione. Tottavia il Gogoet, allega varie testimonianze, le quali inducono a credere che alcuni popoli possedessero assai di buon'ora l'arte di lavorare il ferro. Presso gli Egizi era comune una tradizione che Vulcano avesse loro insegnato a lavorare armi di ferro I Fenici altresì mettevano nel novero de' loro più antichi eroi, due fratelli che si eredevano aver trovato i primi il ferro e anche la maniera di lavorarlo; certo è che senza l'aiuto del ferro non avrebbero potuto munire le navi loro e disporle a longhissime navigazioni. I Cretesi, come riferisce Diodoro, facevano egualmente risalire la scoperta e la fabbrica del ferro sino ai tempi più remoti della loro istoria. I Dattili Idei o del monte Ida, pretendevano di avere imparato dalla madre dagli Dei l'arte di lavorare quel metallo. Finalmente Prometeo in una tragedia di Eschilo si vanta di aver insegnata agli uomini l'arte di lavorare tutti i metalli. Alcuni autori attribuiscono la scoperta e il primo lavoro del ferro a' Ciclopi; altri l'attribuiscono ai Calibi, popoli antichissimi ed assai famosi per la loro abilità nel lavorare il ferro. Clemente Alessandrino pretende, che il segreto di rendere il ferro malleabile fosse dovuto ai Noropi, popoli anch' essi antichissimi.

Il libro di Giobbe prova, che nei secoli scorsi dal Diluvio sino alla morte di Giacobbe si conosceva in alcuni paesi l'arte di lavorare in qualche modo il ferro. Anche i libri di Mosè possono somministrare una prova ben chiara dell'antichità di quella scoperta nell' Egitto e nella Palestina. Quel legislatore storico dice, che di ferro era formato il letto di Og, re di Basan; egli altresì paragona la servitù che gl' Israeliti sopportarono nell' Egitto, all' ardore di una fornace in cui quel metallo si fonde; ed è ancora più degno di osservazione, che sino da quel tempo si facevano spade, coltelli ed ascie di ferro, come pure stromenti da fendere e tagliare le pietre, il che sembra mostrare che trovata si fosse l'arte di convertire il ferro in acciaio, ed anche il segreto di temperarlo. Lo stesso Gognet dice, che gli antichi si accordano nello attribuire la scoperta del ferro ai Greci, e nel collocare l'invenzione dell'arte di lavorarlo sotto il regno di Minosse I, 1431 anno in circa avanti l' Era volgare. La cognizione di quell' arte era passata, per quanto dicesi, dalla Frigia nell' Europa co' Dattili, allorchè essi abbandonarono i dintorni del monte Ida per venire a stabilirsi in Creta. Non sembra tuttavia che l'arte di lavorare il ferro fosse in quella età molto sparsa e resa comune nella Grecia. I Greci in origine, come tutti i popoli dell' antichità, adoperarono il rame nella maggior parte degli usi, ai quali si fa in oggi servire il ferro. Ai tempi della guerra di Troia, non soltanto le armi, ma gli utensili ancora e tutti gli strumenti delle diverse arti meccaniche, erano di rame; e si dice essere stato questo fatto dimostrato dalle scoperte fatte di recente in alcuni scavi praticati nella Grecia.

Si sono pure trovati diversi strumenti di chirurgia, come lancette, scarpelli ed altri oggetti negli scavi di Pompeia fatti nel 1819, dei quali il Savenko, medico di Pietroburgo, ci ha data la descrizione. Quegli

strumenti sono fatti di rame, e questa scoperta sembra provare che gli antichi adoperassero il rame in quegli usi medesimi nei quali adoperiamo ora l' acciaio meglio temperato; d'altronde sapevasi anche prima dell'osservazione del Savenko che i coltelli pei sacrifizii, i pugnali ed altre armi taglienti facevansi altra volta di rame.

La scoperta quindi dell'arte di ottenere il ferro si perde nell' oscurità dei tempi e da quando conosciamo i progressi di quest' arte mineralogica rimase essa molto a lungo stazionaria fino alle recenti innovazioni, delle quali a lungo in seguito ci occuperemo.

Minerali. Allorchè il lavoro del ferro sia fatto a dovere, le sue qualità dipendono da quelle dei minerali, ed è perciò che vedonsi alcune magone e ferriere sostenere costantemente la fama acquistatasi per la bontà dei loro prodotti, come vediamo avvenire in quelle di Svezia, della Stiria ed altrove. La natura dei minerali, vale a dire la esistenza in essi o la mancanza di alcune sostanze nocive, o la più o meno granda purezza dei composti, dai quali vuolsi estrarre il ferro, e per conseguenza quella delle ghise che se ne ottiene, estendono la loro influenza fino alle più delicate proprietà del ferro battuto, le quali sembrerebbero dovere più particolarmente dipendere dal metodo di affinamento e dalla diligenza con cui questa operazione venne eseguita; tali sono la durezza, la tenacità, la compattezza o densità, la malleabilità, la duttilità e finalmente la saldabilità del ferro. È bensì vero che un cattivo affinamento può distruggere o scemare più o meno queste utili proprietà, come un buono può darle od accrescerle fino ad un certo grado per alcuni ferri; dopo è però in quest' ultimo caso che il metallo fuso sia suscettibile di questo miglioramento, e la primitiva influenza della composizione dei minerali è sempre più o meno sensibile; si dee confessare una spiacevole verità, che l'arte metallurgica, cioè è ancora molto impossente per distruggere o per correggere nelle magone o nelle ferriere, i sinistri effetti che producono alcuna sostanze riunite ai minerali di ferro. Allorchè in fatto la Società di incoraggiamento di Parigi promisa uno de' suoi premii annuali a chi trovasse un metodo per fabbricare ghisa e ferro di buona qualità con qualsiasi specie di minerali, per quanto fosse desiderabile d' avere una soluzione pur anche incompleta del problema, fu duopo tuttavia ritirarne il concorso. Deesi combattere, e molto importa osservarlo, l' influenza chimica di certe sostanze; operare chimicamente la loro separazione compiuta o quasi tale; e siccome la loro affinità pel ferro è assai forte, la loro proporzione assai piccola e deesi operare su grandi masse e sempre con mezzi economici, così il problema riesce molto difficile nè venne sciolto pur anco.

Da tutte queste riflessioni ben chiaramente si vede quanto interessi a quelli che vogliono con frutto occuparsi della fabbricazione del ferro il conoscere le specie più importanti del minerali donde se lo tragge ed il modo di indagare con qualche esattezza la loro compesizione.

Come nel Dizionario si è detto in parecchii stati ed unito a molte e varie sostanze trovasi il ferro naturalmente. Senza ripetere quanto ivi si disse cercheremo supplire a quanto si fosse ivi omesso e sembrasse meritevole di venire registrato.

Di raro, ma pure si incontra talvolta il ferro in istato nativo, quasi sempre però contenuto in aeroliti. Come tali in fatto considerarono Pallas e Ru-

bin De Celis le masse di ferro che trovarono l'uno in Siberia, l' altro in America: al dire di Carpentier e di Karsten, trovasi il ferro nativo a Krammsdorf in Sassonia, e Schreiber dice d'averlo trovato tale in Francia, nella montagna di Ouville nel dipartimento dell'Isero. Sembra pure che siasi trovato a Canaan, nel Conectieut, del ferro nativo in filoni, in una roccia quarzosa od in sottili letti in un micaschisto. Ve ne sono dei pezzi di mezza libbra. La sua struttura è cristallina e conduce ad un tetraedro obliquo. La sua densità varia da 5,95 a 6,72. Quando lo si scioglie lascia 0,06 a 0,07 di grafite, contiene pezzetti sparsi di quarzo, ma sembra scevro d' ogni altro metallo; la poca sua densità però lascia qualche dubbio sulla sua purezza. Nell' Ural trovasi pure del ferro nativo unito al platino. Finalmente nel gabinetto reale di mineralogia in Berlino vi ha un campione di ferro nativo tratto da una miniera di Grosskammsdorf, il quale analizzato da Klaproth trovossi composto di 92,5 di ferro, 6 di piombo e 1,5 di rame. Questi fatti tutti comprovano la esistenza del ferro nativo negata da molti. Le quantità però di esso sono sempre tali da non potersene vantaggiare le arti, le quali sono costrette di procurarsi il ferro con artifiziali mezzi da suoi composti.

Seguendo l'ordine del Dizionario parleremo dapprima di que' minerali che hanno gli ossidi di ferro per base.

L'ossido di *ferro magnetico* o *calamita* detto anche *ferro ossidulato*, incontrasi abbondantemente nei terreni primitivi; ha una tinta nera di ferro, è fragile, spesso lamellare, la sua polvere è di un grigio carico e la sua densità varia da 4,74 a 5,09. In molti casi trovasi mesciuto con del perossido, ed allora la sua polvere è alquanto rossastra. Spesso

vi si trova mesciuto del ferro titanato e qualche volta ancura della blenda, della galena e del ferro arsenicale. Le ganghe di questo minerale sono gli anfiboli, i serpentini, i gneiss, le trachiti, i basalti, gli scieniti, ec. Il ferro ossidulato dà prodotti assai buoni, e lo si tratta quasi esclusivamente in alcuni luoghi, come nella Svezia, nella Norvegia ed in altri paesi settentrionali. Sappiamo dal Brocchi che quantunque negletto trovasi pure fra noi nella Val Trompia e sulla Vetta granilitica della Rupe-Gemmata in Val Camonica, ove, secondo lo stesso autore, contiene 14,50 di silice combinata con ossido di ferro e di manganese, e cristalli visibili di tremolite, 3,50 di magnesia, 81,25 d'ossido di ferro e 0,75 di ossido di manganese.

Il ferro di Svezia, ch'è trasportato in Inghilterra viene a Newcastle ridotto in acciaio di cementazione, proviene da una miniera di questa specie tanto abbondante in quel paese che scavasi a fossa aperta. A Cogna in Valle d' Aosta, dove ne esiste un filone della grossezza di molte tese, e che si può seguira allo scoperto per due o tre leghe, se ne ritrae un ferro dolcissimo che non è fragile nè a freddo, nè a caldo, e che può dare un acciaio eccellente.

Il perossido di ferro è molto diffuso, e trovasi sotto due stati diversi, ciuè anidro ed idratato.

I ferri ossidati anidri distinguonsi sotto varii nomi, come di *ferro oligisto micaceo*, *speculare*, *ocrè rosse*, *ferri argillosi*, *compatti*. Hanno il carattere comune di dare una polvere rossa o bruna, e di essere appena attratti dalla calamita. Trovasi sovente cristallizzato od in istato lamellare, ed in questi casi contiene una ganga silicusa; quando è in masse infurmi trovasi unito all'argilla, la sua densità varia da 3,5 a 5,24. Le va-

rietà rosse od a polvere rossa non contengono ossido di manganese; quelle di un nero, talvolta assai lucido o in polvere bruna, ne contengono una quantità più o meno grande e talvolta considerabile; il ferro che producono questi ultimi partecipa quasi sempre delle proprietà dell'acciaio.

I ferri ossidati idratati danno tutti una polvere gialla; la densità loro varia fra 2,37 e 3,74; quando si riscaldano danno dell'acqua; il residuo quando venne riscaldato leggermente è rosso e risulta nero se si è esposto ad una temperatura molto elevata. Trovansi negli schisti argillosi, nel gres rosso a variegato delle cave di carbon fossile, nel calcare e specialmente in quello in massi, in filoni od in istrati, ma per lo più in ammassi od in nicchii; in entrambi questi casi sono in grani agglutinati da una pasta talvolta argillosa, tal altra di natura analoga alla loro medesima. Questi minerali contengono frequentemente dei fosfati e degli arseniati, i quali comunicano al ferro qualità molto dannose; hanno particolarmente questo difetto quelle varietà che s'incontrano nei terreni paludosi e chiamansi perciò *miniere di palude*. Trovansi spesso altresì grani magnetici nei minerali idratati granulari; alcuni contengono dell'ossido di manganese e questi perdono le loro proprietà magnetiche con la calcinazione.

Le ocre gialle adoperate nella pittura contengono una tale copia di argilla che appena possono trattarsi quali minerali di ferro.

Il carbonato di ferro trovasi sparso in gran copia in molti terreni primitivi e presentasi cristallizzato o compatto. Nel primo caso forma il ferro spatico. La densità del ferro spatico varia da 3 a 3,8, ed il suo colore dal bianco al bruno, e lo si trova bene spesso mesciuto a carbonati di manganese e di magnesia, e talvolta ancora a carbonato di calce; la sua forma è romboedrica spesso lamellare. Esposto ad un'alta temperatura dà un miscuglio di due ossidi alcun poco magnetici; lasciato all'aria mutasi, come vedemmo nel Dizionario, in *miniere dolci*. Il ferro spatico forma filoni, ammassi e strati in molti terreni ed è il più abbondante materiale della miniera della Val-Trompia; trovasi unito al quarzo, al solfato di barite, alle rocce schistose e di talco; contiene spesso solfuri di ferro, di piombo, di rame, ed ossido di ferro magnetico. Fa una leggera effervescenza cogli acidi solforico, idroclorico e nitrico, l'ultimo dei quali lo scioglie a caldo con isviluppo copioso di gas.

La tinta del ferro carbonato compatto varia dal grigio al nero; ha la frattura granellosa e forma talvolta degli strati nel gres delle cave del carbone fossile. Questo minerale è assai povero, ma se lo trova più spesso in nocciuoli rotondati nel carbon fossile o nelle argille che l'accompagnano, e quest'ultima varietà è assai ricca e contiene spesso nel suo centro del carbon fossile, della calce carbonata-ta lamellare e delle piriti. Trovansi quasi sempre mesciuti ai carbonati di ferro dei fosfati di calce e di ferro, e vi si trovano pure frequentemente i solfuri di ferro, di piombo e di zinco.

Molte altre sostanze sparse quali più quali meno nel globo come le varie piriti, lo smeriglio, le matite, ec. contengono il ferro in istati diversi, ma siccome non trattansi queste per l'estrazione del metallo per la scarsezza della proporzione di esso, o per le difficoltà di separarlo economicamente, così non occorre di qui farne parola, rimandando agli articoli particolari di ciascuna di esse per quanto concerne gli altri loro usi.

Qualunque sia la natura di un mine-

rale prima che introdurlo nella fornace d'uopo è conoscerne le ricchezza e la natura delle sostanze che l'accompagnano, per non esporsi, come più addietro dicemmo, a quegli accidenti che risulterebbero da un materiale di cattiva qualità o da un grado di ricchezza tale da esigere notabili differenze nella condotta delle fornaci. Affinchè un minerale possa trattarsi utilmente fa di bisogno che contenga per lo meno un 30 per cento di ferro, trattone il caso in cui si volesse mescerlo ad altri minerali più ricchi. Quelli che lo sono di troppo riescono anche essi svantaggiosi a trattarsi attesa la difficoltà di fonderli: la migliore proporzione che desiderare si possa è quella che procura un 40 per cento di ghisa.

Lo solfo, il fosforo e l'arsenico in certe proporzioni, ed il fosforo specialmente, comunicano al ferro cattive qualità, nè potendosi separare coll'arrostimento dei minerali, rendono i loro prodotti inetti a molti usi.

È adunque di grande importanza pel proprietario di una magona o di una ferriera il poter riconoscere se giovi o no trattare un dato minerale; conoscere con sufficiente esattezza qual proporzione di ghisa si possa ottenerne, ed indagare con analisi rigorosa se v'abbiano zolfo, arsenico o fosforo. Quindi il bisogno del saggio in chiunque non voglia operare alla cieca. Indicheremo perciò con maggiore estensione che non siasi fatto nel Dizionario il modo di analizzare i minerali di ferro tanto per via umida come per via secca, e daremo poscia l'indicazione dei risultamenti ottenuti nelle analisi fattesi dei principali di essi.

Saggio per via umida. La proporzione del ferro si determina sempre allo stato di perossido calcinato, essendo questa la sola combinazione di ferro che abbia il carattere di stabilità necessario per una analisi esatta. Se durante la calcinazione, una parte del perossido si trovasse ridotto da qualche sostanza carboniosa, se ne avrebbe un indizio al suo colore nero ed alla facilità di essere attratto dalla calamita. Per ricondurlo allo stato di perossido, basterebbe aggiugnere alla sostanza qualche goccia di acido nitrico e calcinare di nuovo. Il perossido di ferro è solubile nell'acido idroclorico e nell'acqua regia, quando non ha molta coesione. La calcinazione, lo stato cristallino gli fanno perdere la sua solubilità, che però gli viene restituita col arroventarlo con un alcali come la potassa o la soda. Non bisogna mai dimenticarsi che le sostanze organiche decomponibili al fuoco si oppongono alla precipitazione del perossido di ferro cogli alcali. Laonde quando trattasi di une analisi complicata per la presenza di sostanze organiche, bisogna calcinare una parte del saggio prima di pronunciare sulla presenza o sulla assenza del ferro. L'ammoniaca caustica si adopera di preferenza agli altri alcali per separare il perossido di ferro dalle sue soluzioni; il carbonato d'ammoniaca viene esso pure adoperato; la soda, la potassa od i loro carbonati possono essere utili per la separazione del perossido di ferro, ma sono poco convenienti per le analisi. Se si formassero composti d'ossido di ferro e di questi alcali, la calcinazione non li distruggerebbe. Al contrario, calcinando il perossido di ferro unito a qualche indizio d'ammoniaca, questo gas viene volatilizzato o decomposto, e l'ossido di ferro rimane puro.

Queste nozioni preliminari bastano per indicare l'andamento da seguirsi in tutti i casi particolari dei quali siamo per occuparci. I cloruri, i bromuri, gl'ioduri di ferro essendo solubili nell'acqua, si analizzano come i sali solubili di ferro.

Se corrispondono al perossido, se ne precipita il ferro col mezzo di un eccesso di ammoniaca; si raccoglie il precipitato che è un idrato di perossido di ferro; si lava con cura e si calcina in un crogiuolo di platino o di porcellana; si riuniscono le acque di lavacro, si concentrano, si saturano coll'acido nitrico e vi si versa un eccesso di nitrato d'argento. Si ottiene in tale modo il cloruro, il bromuro e l'ioduro d'argento che fanno conoscere il peso del cloro, del bromo e dell'iodo. Quando le combinazioni corrispondono al protossido di ferro, si opera la precipitazione del ferro col mezzo dell'idrosolfato d'ammoniaca. Il protosolfuro ottenuto può essere convertito colla calcinazione e coll'azione dell'acido nitrico in perossido di ferro. Ma vale sempre meglio, quando sia possibile, convertire il ferro in perossido coll'acido nitrico e precipitare quest'ultimo coll'ammoniaca, operando come nel caso precedente.

I solfuri di ferro si possono analizzare tutti con facilità. Quelli che possono essere intaccati dall'acido solforico debole, forniscono dell'idrogeno solforato puro o dei miscugli di idrogeno e di idrogeno solforato. Si esamina il gas colla potassa e dalla sua composizione si deduce quella del solfuro da cui proviene. Quando il solfuro è inattaccabile dall'acido solforico debole, si tratta coll'acqua regia, come si è detto quando si parlò della pirite di ferro.

I sali di ferro formati cogli acidi dello zolfo debbono sempre essere ricondotti allo stato di sali solubili essendo l'acido stesso convertito in acido solforico. Se si tratta in fatti di un solfato di ferro solubile, non si incontra alcuna difficoltà, poichè basta di far passare al bisogno il ferro allo stato di perossido col mezzo dell'acido nitrico. Si precipita questo perossido coll'ammoniaca e si trova la proporzione dell'acido solforico col mezzo dei sali di barite.

Se si tratta di un sotto sale insolubile di perossido di ferro, si fa bollire con una soluzione di carbonato di soda in eccesso; si filtra e si calcina il deposito che è un perossido di ferro puro. Il liquore feltrato essendo soprassaturato dall'acido, vi si versa del cloruro di bario in eccesso. Si potrebbe anche disciogliere il sotto-sale nell'acido idroclorico, precipitarne il ferro coll'ammoniaca e l'acido solforico coi sali di barite.

Pei solfiti e gli iposolfiti, bisogna ricorrere al cloro che converte ad un tempo il ferro in perossido e l'acido in acido solforico. La reazione si opera sui sali disciolti o stemperati nell'acqua. Si precipita in seguito coll'ammoniaca e coi sali di barite.

Gli acidi fosforico ed arsenico godono di una proprietà che rende l'analisi dei sali che formano col perossido di ferro difficile a farsi con metodi analoghi ai già indicati. Il fosfato e l'arseniato di questa base si disciolgono negli acidi e vengono precipitati in seguito senza alterazione dagli alcali. Bisogna adunque ricorrere ad un metodo tale che il ferro si trovi ricondotto ad uno stato di combinazione che lo renda incapace di unirsi cogli acidi; questo ottiensi facilmente coll'idrosolfato di ammoniaca. Il ferro si trasforma in solfuro insolubile; l'arsenico in solfuro, solubile nell'idrosolfato di ammoniaca, e l'acido fosforico diviene libero. Incominciando in tal modo, l'analisi può essere ultimata senza difficoltà. Il sale da analizzarsi ponesi a contatto con un eccesso di idrosolfato di ammoniaca sciolto nell'acqua per un giorno; si feltra e si lava il solfuro con acqua contenente un poco d'idrosolfato d'ammoniaca. Il solfuro di ferro ottenuto

deve essere analizzato coll' acqua regia. Quando si opera sopra un arseniato, si precipita il solfuro d' arsenico dalla sua soluzione col mezzo dell' acido idroclorico e lo si analizza. Quando si opera sopra un fosfato, si tratta il liquore che contiene l'acido fosforico e l' eccesso di idrosolfato di ammoniaca coll' acido nitrico per distruggere l' idrogeno solforato. Si satura in seguito il liquido e vi si versa dell' acetato di piombo. Si ottiene così del fosfato di piombo.

Col mezzo dell'acido nitrico o dell'acqua regia bollente si convertono poi i fosfuri, gli arseniuri ed i fosfiti, ipofosfiti od arseniti, in fosfati od arseniati di perossido di ferro.

Le combinazioni di boro e di ferro, e quelle dell'acido borico cogli ossidi di ferro sono facili ad analizzarsi coi metodi in uso per le analisi delle combinazioni del silicio o della silice.

I composti di silicio e di ferro debbono per l'analisi essere convertiti in silice ed in perossido di ferro. Si trattano in fatti coll'acido nitrico o coll'acqua regia. Il residuo si analizza come un silicato intaccabile dagli acidi.

I silicati di ferro si dividono in due classi per l' analisi: i silicati intaccabili dagli acidi, ed i silicati che vengono incompiutamente intaccati o che non lo sono affatto. Incominceremo dal trattare dei primi.

Quando i silicati sono intaccabili dagli acidi, si trattano coll' acido idroclorico bollente, e se il ferro vi si ritrova allo stato di protossido, si adopera l' acqua regia bollente. Si evapora il liquore a secco e s' innaffia d' acido idroclorico concentrato, ed a capo di alcune ore si stempera la sostanza nell' acqua e si feltra. La silice rimane sul feltro. Si riuniscono le acque di lavacro e si soprassaturano coll' ammoniaca; il perossido di ferro si ottiene come all'ordinario, e serve a calcolare la proporzione di perossido che esisteva nel silicato se questo era a base di protossido.

Quando i silicati non sono intaccabili dagli acidi si fondono in un crogiuolo di platino con cinque o sei volte il loro peso di carbonato di soda; si tratta il residuo coll'acido idroclorico in eccesso, e si evapora a siccità; in seguito si riprende coll'acqua, usando le precauzioni indicate.

L' evaporazione a secco ha per oggetto di rendere la silice insolubile nell'acqua. L'acido idroclorico che si aggiunge in seguito è destinato a produrre il percloruro di ferro che si sarebbe decomposto durante l' evaporazione.

I miscugli di silice e d'ossido di ferro che s' incontrano in natura si analizzano in egual modo. Si distinguono dai silicati per ciò che l'ossido di ferro vi è quasi sempre intaccabile dagli acidi e che la silice residua si presenta allo stato polveroso e sabbioso, mentre la silice separata dai silicati si presenta sempre allo stato di gelatina.

Il ferro ed i metalli della prima sezione (V. Metalli) sono facili a separarsi. Si può sempre, se si tratta di leghe, trasformare il ferro in perossido e gli altri metalli in protossidi col mezzo dell'acqua regia. Se si tratta di soluzioni saline, si può procedere immediatamente all'analisi. Questa non esige che poche precauzioni. Si diluisce la soluzione con acqua in discreta quantità; si versa nel liquore un eccesso di bicarbonato d' ammoniaca e si raccoglie l' idrato di perossido di ferro. Se si ha della potassa, della soda o della litina col ferro, si fa evaporare il liquore faltrato, si aggiugne dell' acido solforico al residuo e si riscalda a rosso. Il peso dei solfati residui indica quello delle basi o dei metalli che accompagnavano il ferro.

Nel caso in cui si avesse in vece da indagare le proprietà del borio, stronzio o calcio, l' operazione è ancora più semplice. Dopo separato il ferro, si satura esattamente il liquora e vi si versa un solfato, se è la barite che fa parte del miscuglio; un ossalato se è dalla calce; finalmente, se vi ha della stronziana, si aggiunge un carbonato alcalino. Il solfato di barite si pesa calcinato. L' ossalato di calce dee pure essere calcinato ed indi col mezzo di un poco d' acido solforico, si trasforma la calce in solfato. Si fa altrettanto pel carbonato di stronziana.

Tra i metalli della seconda sezione, l' alluminio è quello che si incontra il più delle volte col ferro. Ve ne è qualche volta nell'acciaio, ma si è specialmente allo stato d' ossido che questi due metalli formano miscugli numerosi ed importanti. È ben raro che le miniere di ferro non contengano dell' allumina. La separazione di questi due corpi è facile. Riposa sulla solubilità dell' allumina nella potassa e sulla insolubilità del perossido di ferro nello stesso agente. Le leghe di ferro e d' alluminio debbono essere disciolte nell' acqua regia. Gli ossidi debbono esserlo nell' acqua regia o nell' acido idroclorico, quando vi sono solubili. Nel caso contrario si riscalda dapprima la sostanza rovente con cinque o sei volte il suo peso di carbonato di soda e si discioglie in seguito il tutto nell' acido idroclorico.

In ogni caso si ha dunque del percloruro di ferro e del cloruro d' alluminio che si decompone con un eccesso di ammoniaca. L'allumina ed il perossido di ferro sono messi in libertà. Si lava il precipitato con diligenza; si fa bollire ancora umido con una soluziona di potassa caustica che discioglie l' allumina; si diluisce con acqua e si decanta. Si diluisce poi con acqua una seconda volta, ma allora si raccoglie l'ossido di ferro sopra un feltro. Il liquore caricato d' allumina deve essere soprassaturato coll' acido idroclorico, indi precipitato coll'ammoniaca; l' allumina pura si depone. Si raccoglie sopra un feltro e si lava con molta cura, poichè il lavarla è cosa difficile e tediosa. Finalmente si abbrucia il feltro e si pesa l' allumina calcinata.

Rionendo questi diversi metodi è facile vedere quale sia l'andamento che conviene seguire nelle analisi dei minerali di ferro, supponendoli formati di ossido di ferro, di silice, d' allumina, di calce e di magnesia, come sono il più delle volte.

Se i minerali possono essere intaccati dagli acidi, si può farli bollire con un eccesso di acido acetico ed evaporare a secco. Il residuo viene ripreso coll' acqua; la soluzione contiene dell' acetato di calce e dell' acetato di magnesia. Se ne precipita la calce con un ossalato e la magnesia colla potassa. Si riprende coll' acqua regia, il minerale di ferro privato della calce e della magnesia; si discioglie così il perossido di ferro e l' allumina che si separa colla potassa come si è detto. Finalmente il residuo, composto principalmente di argilla, domanda un attento esame. In fatti, può contenere ad un tempo della silice in gelatina e della silice sabbiosa; la prima proviene da un silicato; l' altra era semplicemente mescolata nel minerale. Si possono separare facilmente queste due sostanze con una soluzione di potassa. La silice gelatinosa si discioglie; l' altra rimane inattaccata; si può conoscere con questo saggio, se il minerale contiene dalla silice combinata e determinarne la quantità.

Questo modo d'analisi è molto istruttivo, perchè fa conoscere la natura delle combinazioni nelle quali trovansi le diverse sostanze che fanno parte del

minerale. Ma quando si tratta di valutare esattamente la loro quantità, è più semplice di ricorrere al metodo seguente che conviene d'altronde per le analisi di molte sostanze minerali.

Ridotto in polvere il minerale e mescolatolo esattamente con cinque o sei volte il suo peso di carbonato di soda, si riscalda il tutto per un ora in un crogiuolo di platino. Si pone il crogiuolo in una ciotola e vi si versa dell'acqua, indi dell'acido idroclorico puro. La massa viene intaccata con effervescenza e quando questa si arresta, si aggiungono nuove dosi di acido. Terminata la soluzione, si lava il crogiuolo ed il suo coperchio, e si evaporano i liquori riuniti a secchezza. Verso la fine della evaporazione, bisogna rimescolare continuamente la materia per evitare dei sussulti che ne farebbero perdere una parte. Si ritira la ciotola dal fuoco, si bagna con acido idroclorico e si abbandona a sè stessa per qualche ora. Si stempera allora la materia nell'acqua e si getta il liquore sul feltro. La silice vi si raccoglie; si lava con diligenza, si fa asciugare il feltro, e lo si abbrucia in un crogiuolo di platino. Il residuo pesato dà la quantità precisa di silice, quando siensi sottratte le ceneri del feltro.

Il liquore feltrato e soprassaturato coll'ammoniaca o meglio col bi-carbonato d'ammoniaca, fornisce un precipitato d'allumina e di perossido di ferro che si separa colla potassa. Se il minerale contenesse del manganese questo si ritroverebbe coll'ossido di ferro.

Il nuovo liquore contiene un eccesso d'ammoniaca o di bi-carbonato d'ammoniaca. Si neutralizza coll'acido nitrico e se ne precipita la calce coll'ossalato di ammoniaca; si raccoglie l'ossalato di calce sopra un feltro; finalmente si rende il nuovo liquore alcalino col mezzo di un poca d'ammoniaca e se ne precipita la magnesia col fosfato di soda. Si raccoglie il fosfato ammoniaco-magnesiaco sopra un feltro; si fa seccare, si calcina e si pesa.

In generale quando si vuole operare con estrema precisione, bisogna ricercare la silice nei diversi precipitati ottenuti, poichè, quantunque poco solubile, questa sostanza rimane in quantità notabile nell'acqua ed accompagna questi precipitati. Ma queste quantità di silice sono sempre assai tenui, e possono essere trascurate nelle analisi ordinarie.

Per compiere questo soggetto, rimangono da esaminarsi i miscugli d'ossido di ferro e di manganese; poichè le leghe di questi due metalli venendo intaccate dagli acidi, la loro analisi è analoga a quelle dei sali formati dai loro ossidi.

Quando una miniera di ferro contiene del manganese, ciò si riconosce sempre col mezzo della calcinazione cogli alcali: in fatti la massa calcinata contiene del manganesato che la colora in verde; la soluzione fatta col mezzo dell'acido idroclorico acquista una tinta rosea, e questi due segni dinotano la presenza del manganese.

Si conoscono diversi metodi che rendono facile la separazione degli ossidi di ferro e di manganese.

Quello che si adopera il più delle volte parte dal principio che i due ossidi sieno disciolti nell'acido idroclorico; il ferro essendo allo stato di perossido ed il manganese a quello di protossido. Si può realizzare facilmente questa condizione. In fatti se si fa bollire il liquore con un poco d'acido nitrico, il ferro si perossida. Se si teme che il manganese non siasi egualmente perossidato, si aggiunge un poco di zucchero, si fa bollire di nuovo ed il manganese solo ripassa allo stato di protossido.

Disposto in tal modo il liquore, si diluisce con molta acqua e si neutralizza esattamente col carbonato d'ammoniaca od anche col carbonato di potassa o di soda. Bisogna agitare sempre il liquore, versare il carbonato a goccia a goccia e fermarsi tosto che la neutralizzazione è perfetta. In capo di qualche tempo, il liquore si intorbida, e tutto il perossido di ferro si depone allo stato di idrato. Si può facilitare la precipitazione col far bollire il liquore: allora ha luogo immediatamente.

Non si è pur anche esaminato con attenzione ciò che si passa in questa singolare reazione. È certo che il liquore ben saturato si carica di colore e conserva la sua limpidezza. Dopo qualche tempo però, tutto il ferro si depone. Si formerebbe forse un bi-carbonato effimero che perderebbe in seguito il suo acido carbonico? Si forma forse qualche sale doppio di ferro basico, solubile e decomponibile spontaneamente come l'allume di ferro ad eccesso di base? Non sappiamo se siensi per anche fatti sperimenti per decidere questa quistione. Checchè ne sia il metodo è molto esatto.

È utile far osservare che se il liquore conteneva degli acidi fissi, come gli acidi fosforico ed arsenico, il precipitato sarebbe un sotto-fosfato od un sotto-arseniato di ferro indecomponibile al fuoco. E' probabile che il precipitato così prodotto sia d'ordinario un sotto-sale, ma quando l'acido è volatile, questa circostanza non ha sinistri effetti. Nel caso contrario, bisogna analizzare il precipitato coi mezzi opportuni.

Berthier ha fatto uso per separare questi due metalli di un metodo imaginato da Tassaërt che se n'è servito in una circostanza analoga. Riposa esso sulla proprietà che hanno certi acetati di perdere il loro acido coll'evaporazione. L'acetato di perossido di ferro è in questo caso; l'acetato di protossido di manganese può al contrario venire evaporato senza alterazione. I due metalli essendo disciolti nell'acido idroclorico, ed il liquore essendo stato portato all'ebollizione, vi si aggiunge al bisogno dell'acido nitrico a fine di perossidare il ferro. Si precipitano in seguito i due ossidi col mezzo del carbonato di soda aggiunto in eccesso. Il deposito lavato essendo disciolto nell'acido acetico, si fa evaporare il liquore a secco; si riprende il residuo coll'acqua che discioglie l'acetato di manganese; il perossido di ferro rimane. Accade spesso che al primo momento la separazione non è netta; ma allora si fa evaporare di nuovo e si riprende ancora il residuo coll'acqua. Se restassero ancora delle tracce di ferro nel liquore, si potrebbe ricorrere al metodo seguente.

Questo è appoggiato alla proprietà che hanno il succinato ed il benzoato di ammoniaca di precipitare i sali di perossido di ferro e di non agire su quelli di protossido di manganese. Quando si versa un lieve eccesso di succinato o di benzoato di ammoniaca in una soluzione ben neutra di questi due metalli, si forma dunque un precipitato giallo composto di benzoato o di succinato di ferro. Tutto il manganese rimane nel liquore.

Questo metodo è il più esatto di tutti ed è quello che si adopera generalmente in Germania per le analisi, preferendosi il succinato al benzoato. Per riuscire, bisogna che i liquori sieno ben neutri, poichè il succinato ed il benzoato di ferro si disciolgono negli acidi. Per questo motivo, ed anche per economia, si incomincia sempre la precipitazione col mezzo dell'ammoniaca aggiunta goccia a goccia, avendo cura di ben agitare il liquore. Il perossido di ferro essendo il più debole delle due basi si precipita pel

primo. Quando si è separata così la maggior parte del ferro, si termina la separazione col mezzo del benzoato o del succinato d'ammuniaca. È utile anche non aggiungere che la dose esatta di succinato o di benzoato di ammoniaca od almeno di oltrepassarla appena.

Non si può stabilire la proporzione il ferro allo steto di succinato e di benzoato. Questi sali si decumpongono con i lavacri e sono per conseguenza molto variabili. Ma calcinandoli all'aria, e riscaldando l'ossido che rimane con un poco d'acido nitrico, si ottiene del perossido di ferro.

Per le operazioni nelle quali si trattano dei prodotti che si vogliono depurare un poco in grande il primo metodo è il solo che possa adoperarsi e fra mani esercitate, può dare risultamenti analitici esatti. Me non si riesce bene che con un poca di abitudine.

In tutti i casi, dopo di avere separato il ferro, si precipita il manganese col mezzo dell'idrosolfato di ammoniaca; si raccoglie il solfuro idrato che si depone, si lava, si calcina con diligenza e si pesa l'ossido che resta per residuo e che è il deutossido di manganese.

Saggio per via secca. In questa maniera non si conosce a vero dire se non che qual proporzione di metallo possa ottenersi da un minerale; ciò nulle ostante però indispensabile è sempre di avere in essa per guida alcuni principii scientifici, e di non operare a caso e senza regola alcuna, come abbiamo spesso veduto fare a parecchi magonieri i quali non giugoevano ad un risultamento un po' esatto che a forza di prove ripetute.

Pesansi dieci gramme di minerale anticipatamente soppesto passato per unu staccio di seta, e calcinato per isvolgerne l'acqua se è un idrato, e per ridurre il perussido di manganese allo stato d'ossido rosso; quando operasi sopra carbonati conviene inoltre praticare l'arrostimento per ridurre la massa allo stato di perossido. Quando i minerali hanno una ganga calcare mettunsi in una fiala con acido acetico a 5° o 6° e dopo alcune ure gettasi il liquore sopra un feltro, e lavasi il residuo finche il liquido non abbia più alcun sapore; si secca, si pesa e la differenza indica quale sia stata la quantità del carbonato discioltosi. Quando la ganga è quarzosa si fa bollire il minerale con un miscuglio di una parte d'acido nitrico a tre di acidu idroclorico fino a che il residuo conservi appena colore, si fa seccare e si pesa. Quando abbiavi nei minerali del titano è duopo trattarli con l'acido solforico concentrato, operando però sopra una polvere impalpabile. Mediante queste preliminari nozioni si può conoscere quali sieno i migliori fondenti da adoperarsi, e quali le loro dosi.

Berthier, cui si devono preziose nozioni intorno ai saggi dei minerali, divise questi in cinque classi relativamente ai flussi che vi si devono impiegare.

1.° *Materie ferruginose quasi pure.* Comprendono il ferro ossidato magnetico, quello oligisto, i ferri ossidati, idratati, compatti od ematiti.

2.° *Materie mesciute di quarzo e che non contengono nulla o quasi nulla di altre sostanze.* Gli stessi che i precedenti ed alcuni minerali detti di alluvione.

3.° *Materie contenenti silice e varie basi e poco o nulla di calce.* La maggior parte dei minerali ossidati ed idratati detti di alluvione: la maggior parte dei minerali carbonati, compatti, mesciuti tantu gli uni che gli altri di argilla; i ferri minerali ossidati e idratati che hanno delle roccie primitive per ganga; i ferri spatici, mesciuti di quarzo e che conten-

gono della magnesia o dell'ossido di manganese.

4.° *Materie contenenti una o più basi, ma nulla o quasi nulla di silice.* Queste basi sono: la calce, la magnesia, l'allumina, gli ossidi di manganese, il cromo, il titano, il tantalo ed il tungsteno. Questi minerali sono gli ossidi e idrati poveri ed alcune varietà di carbonati compatti, mesciuti sempre con carbonati di calce; i ferri spatici senza gangha e contenenti della magnesia o del manganese; finalmente alcuni ferri idratati detti di alluvione con una ganga di idrato di allumina.

5.° *Materie contenenti della silice, della calce ed un'altra base fusibile di per sè stessa.* Varii minerali ossidati e idratati nei terreni calcarei.

Possono adoperarsi con vantaggio in queste analisi i crogiuoli di piombaggine perchè le scorie non vi aderiscono, ma però li intaccano; i crogiuoli di terra hanno l'inconveniente che le scorie vi aderiscono con molta forza ed inoltre che è necessario di mescere ai minerali una quantità di carbone alquanto maggiore di quella che occorre alla riduzione di essi, e questo eccesso di carbone impedisce che i grani del metallo fuso riuniscansi; i crogiuoli brascati (V. BRASCARE) sono molto migliori.

Possono fondersi i minerali con borrace o con vetro, ma questo metodo di saggio non è senza inconvenienti. Talora adoperasi del carbonato di soda, della dolomia o carbonato di calce o di magnesia, dell'allumina, dell'argilla bianca, del quarzo o dello spato fluore (*fluoruro di calcio*). Le materie ferruginose di prima classe possono assaggiarsi senza veruna aggiunta, ma un fondente adattato ha il vantaggio di agevolare la riunione dei globuli di ghisa; il migliore è un silicato molto fusibile (V. FONDENTI).

Le materie della seconda classe fondonsi con carbonato di soda o con un miscuglio di carbonato di calce, con allumina, con argilla o con dolomia.

Le materie della terza classe possono sottoporsi al saggio con carbonato di soda, ma si fondono anche assai bene con un miscuglio di carbonato di calce, che varia da una metà ai tre quarti del peso delle materie insolubili negli acidi.

Le materie della quarta classe addimandano un'aggiunta di quarzo ed anche quasi sempre di calce. I ferri spatici che hanno molto manganese fondonsi con una aggiunta di quarzo soltanto; quelli che hanno molta magnesia esigono inoltre un'aggiunta di calce. Quando i minerali sono mesciuti a molta ganga petrosa, vi si aggiugne tanto meno quarzo quanto più ne contiene il residuo dell'azione degli acidi: la quantità di carbonato di calce deve essere presso a poco la metà del quarzo e delle ganghe. I minerali alluminosi esigono un miscuglio di silice e di calce. Pei ferri titanati giova aggiugnere un poca di allumina o di magnesia. Quanto ai minerali molto calcari, talvolta basta la sola silice, ma giova meglio valersi di una argilla bianca molto silicosa.

Perchè i masselli sieno sufficientemente fusibili, le proporzioni di silice, di calce, d'allumina, ec., devono essere comprese in certi limiti che sono: 0,45, a 0,60 di silice; 0,20 a 0,35 di calce; 0,12 a 0,25 delle altre basi. L'allumina è meno fondente della magnesia; la proporzione di essa non dee oltrepassare i 0,15; la magnesia lo è molto più, e può giugnera fino a 0,25; ordinariamente dà ai masselli un aspetto pietroso ed una tessitura cristallina. L'ossido di manganese è assai più fondente che la magnesia; siccomè una piccola quantità di esso riducesi e potrebbe indurre in errore

circa alla proporzione del ferro, così le scorie non devono contenere più che 0,15 a 0,28 di questo ossido. L'ossido di titanio, attesa la poca sua fusibilità, esige una grande proporzione di fondenti, purchè la sua quantità non acceda i 0,15 a 0,20.

Il fosfato di ferro pel contatto del carbone ad un calore rovente, mutasi in fosfuro, rende il metallo fragile e gli dà una struttura cristallina; il fosfato di calce, che è indecomponibile dal carbone, lo diviene per l'influenza della silice o di un silicato che ne contenga molta; quindi deesi impiegare nel saggio tanto eccesso di calce quanta i masselli possono prenderne per rimanere molto fusibili; il fosfato di calce rende i masselli lattiginosi.

L'arseniato di ferro posto nelle medesime circostanze dà dell'arseniuro; l'arseniato di calce decomponesi per la sola azione del carbone, combinasi al ferro col quale si trova a contatto, rendendolo fragile e lamelloso.

Le piriti di ferro e di rame rendono il metallo fuso fragile; ma allorchè trovansi a contatto con un eccesso di calce o con un silicato molto calcare, danno del solfuro di calcio. Quindi in questo genere di saggi d'uopo è far uso del maggiore eccesso possibile di calce.

Avviene un effetto simile coi solfuri di piombo e di zinco; il piombo forma un bottone e lo zinco svolgesi in vapore.

Per determinare la qualità di ghisa che dà un minerale di ferro dopo le esperienze preliminari anzidette, si opera nel modo seguente.

Pestasi il minerale e lo si passa per uno staccio di seta, avvertendo che tutto il campione passi attraverso se non si è potuto separare la ganga; si mesce il tutto intimamente e se ne pesano dieci gramme. Pesasi separatamente la quantità necessaria di fondenti anch' essi in polvere fina, e si mesce esattamente il tutto in una scodeletta di vetro o di porcellana, oppure sopra una carta verniciata. Introducesi diligentemente il miscuglio al fondo della cavità della brascatura e lo vi si preme un poco con un pestello d'agata, di porcellana o di metallo; se qualche parte del miscuglio aderisse alle pareti dell'incavo, se la fa cadere in guisa che porti seco il meno possibile della brascatura, e se fosse rimasta una piccola quantità di materia nello scodellino o sulla carta, converrebbe staccarnela con un poco di carbone in polvere, versando poi questo nel crogiuolo; si riempie poscia questo con carbone in polvere, e vi si adatta il coperchio che lutasi con un poco di luto magro, fatto con una parte di argilla da stovigliaio e tre di sabbia, e abbastanza inumidito; per agevolarne l'aderenza umettansi leggermente le pareti prima di porvi il luto, nel quale si fanno alcuni fori con un ago. Il saggio può farsi in un buon fornello a vento od in una fucina; il tempo che occorre per fondere il minerale varia grandemente secondo la natura di quello; ma non è mai maggiore di un' ora, dopo il momento in cui la temperatura è rovente, e pei minerali facilmente fusibili l'operazione è molto più sollecita.

Lutato il crogiuolo lo si pone in mezzo alla grata, lo si circonda di carboni, al di sopra dei quali ponesi un poco di combustibile acceso; a misura che la combustione propagasi, si va aggiugnendo carbone che si fa cadere ugualmente per riempire i vani, e dopo un quarto d'ora circa si dà l'aria al fornello, aprendo il registro se il fornello è a vento o facendo agire il mantice se si opera in una fucina. Allorchè mettonsi sulla grata parecchi crogiuoli, devonsi porre ugualmente distanti.

Quando il crogioolo è raffreddato se ne stacca il coperchio o se lo rompe diligentemente e levasi il bottone con le scoria, e se lo pesa. Non può mai rigoardarsi come buono il saggio allora quando invece di un bottone trovinsi delle granaglie mesciute alle scorie; ma quando anche ottengasi un bottone, le loppe contengono sempre un po' di granaglia che se ne separa pestando le scorie e levandole con una spranga calamitata; riunisconsi le granaglie al bottone, si pesano, e da questo dato deducesi la quantità delle loppe. Queste per essere buone devono riescire ben fuse, vitree, translucide; quando sono a puliche, opache, pietrose o cristallizzate indicano una cattiva natura di ghisa; una ghisa di buona natura è sempre alquantu duttile prima di spezzarsi: le si dà la prova ravvolgendola in un pezzo di lamierino o di latta e battendola fortemente sopra un incudine. Una cattiva ghisa spezzasi facilmente senza cangiare di forma; è bianca, più o meno cristallina alla superficie, lamellare, e l'interno contiene spesso delle cavità entro le quali trovansi talvolta dei cristalli.

Le ganghe che accompagnano i minerali di ferro variano grandemente per quanto alla loro fusibilità; alcune, mediante l' ossido di ferro che vi si combina in proporzione più o meno grande, ad un'alta temperatura, possono passare direttamente ad uno stato di liquidità che permette loro di separarsi dalla massa del ferro; altre esigono l'aggiunta di varia sostanze per ottenere de' masselli fusibili. All' articolo FONDENTE vedremo che la calce, l' allumina e la silice sono infusibili, e che un grande numero di silicati al contrario si fondono più o meno facilmente, massime quando contengano varie basi, e che l' ossido di ferro agevola sempre molto la fusione. Su queste proprietà fondasi l'uso di quelle sostanze che tendono a liberare il ferro dalle sue ganghe. Così la calce aggiunta in quantità conveniente a ganghe silicose ed alluminose, determina la fusione di esse; l' allumina e talvolta ancora la silice agiscono nella stessa guisa sopra alcune ganghe di carbonato di calce.

Per compiere quanto dicemmo sui minerali di ferro, daremo qui parecchie analisi d' alcuni di essi, le quali possono tornare utili per dare un'idea anche delle qualità del metallo che se ne trae e che si trova in commercio, e per fare meglio conoscere la importanza e ragionevolezza dei metodi seguiti nel trattare alcuni di essi, e che verranno più innanzi indicati.

Minerali di ferro oligisto o speculare.

	Della Zocca (1)	Del Muffetto (1)	Del dipartimento della Mosella	D'Africa	Bihain (2) Luxear (3)	Framont	Lavult (4)
Protossido di ferro	88,00	78,50	93,30	99,00	87,0	94,0	93,3
Protossido di manganese	0,75	1,00	»	0,40	2,5	2,0	»
Silice	0,50	»	6,80	»	5,0	2,0	»
Argilla	»	»	»	»	»	»	3,04
Allumina	»	»	2,00	0,40	2,0	»	»
Acqua	2,375	2,25	0,15	0,15	3,5	2,0	3,03
Feldspato	»	15,00	»	»	»	»	»
Piriti marziali	8,25	»	»	»	»	»	»
Carbonato di calce	»	3,00	»	»	»	»	»
Magnesia	0,125	0,25	»	»	»	»	»

Analizzatori. (1) Brocchi. (2) Drappiez. (3) D'Aubuisson. (4) Berthier.

Minerali di ferro idrato.

	Di Vicdessos varietà fibrosa (1)	Isola d'Elba varietà compatta (1)	Basso Reno varietà compatta (2)	Dipartimento del Cher (3)	Dipartimento della Mosella (3)
Perossido di ferro	82,00	83,00	80,25	82,20	85,10
Acqua	14,00	12,00	15,00	12,20	12,20
Ossido di manganese	2,00	tracce	»	3,80	»
Silice	3,00	5,00	3,75	0,02	0,02
Allumina	»	»	»	2,00	2,70

Analizzatori. (1) D'Aubuisson (2) Vauquelin (3) Berthier.

Minerali d' idrato di ferro globoso.

	Di Berry (1)	Dipartimento de la Corrèeze (2)	Dipartimento de l' Yonne (2)
Perossido di ferro	70,0	61,0	63,7
Acqua	15,0	15,0	14,0
Ossido di manganese	»	»	0,70
Silice	6,0	12,0	6,40
Allumina	7,0	12,50	3,10
Carbonato di calce	»	»	7,0
Fosfato di calce	»	»	5,10

Analizzatori. (1) D' Aubuisson (2) Berthier.

Minerali d' idrato di ferro terroso.

	Di Newmarch	Di Smaland Svezia	Di Schleswig	Di Munsterberg	Di Cassel
Perossido di ferro	67,50	62,56	62,92	51,92	55,65
Protossido di ferro	»	»	»	7,50	2,80
Ossido di manganese	1,50	2,60	4,18	3,20	1,25
Acido fosforico	8,0	0,68	3,44	3,91	2,50
Silice	»	20,40	8,12	3,89	7,15
Magnesia	»	5,80	»	»	»
Carbonato di calce	»	»	»	»	1,60
Allumina	»	»	4,60	»	»
Bitume	»	»	»	0,10	0,10
Acqua	23,0	7,50	18,40	29,10	17,60
Sabbia	»	»	»	1,0	11,35

Minerali di ferro carbonato o spatico.

	Di Bovegno in Val Trompia (1)	Di Dale in Val Trompia (1)	Allevard	Autun	Siégen	Anau
Protossido di ferro	57,25	17,0	42,8	45,2	50,7	59,6
Deutossido di ferro			»	0,6	7,6	1,9
Calce	0,25	27,00	»	»	0,4	0,2
Magnesia	1,0	1,50	15,4	12,2	1,5	0,1
Acido carbonico e acqua	32,375	36,00	41,8	40,4	38,9	38,0
Ganga	0,25	0,50	»	»	0,5	»
Ossido di manganese	6,0	18,00	»	»	»	»
Perdita	2.875	»	»	»	»	»

Analizzatori. (1) Brocchi.

Minerali di ferro spatico rimasto all' aria, ferro spatico epatizzato o miniera dolce.

	Di Ronchetto in Val Trompia	Stiria	Allevard	Aude
Perossido di ferro	67,0	78,5	79,6	82,7
Tritossido di manganese	5,75	2,0	3,5	3,6
Ossido di zinco	0,25	»	»	»
Carbonato di barite	»	4,5	1,4	»
Carbonato di calce	0,50	5,0	»	1,2
Silice	2,25	0,8	4,8	3,2
Acqua e acido carbonico	19,0	9,2	10,7	9,3
Magnesia	1,25	»	»	»
Quarzo	0,25	»	»	»
Perdita	3,75	»	»	»

Minerali di ferro carbonato argilloso delle cave di carbon fossile.

	Di Rive de Gier. Densità 2,08	Di Rive de Gier Densità 3,75	Brussac Densità 3,01	Fins Densità 3,00	Fins Densità 3,52
Carbonato di ferro. . .	49,2	21,9	52,0	55,3	80,0
—— di manganese . .	2,4	0,4	0,4	2,2	1,6
—— di calce	3.7	13,3	"	11,0	0,5
—— di magnesia . . .	"	"	3,8	4,0	2,0
Acqua e bitume	11,5	9,2	6,2	2,1	1,3
Silice	27,5	47,1	26,5	25,0	12,8
Allumina.	6,2	6,3	11,8	0,9	1,8

D' Aubuisson ha analizzato molte miniere di ferro, e la seguente nota presenta le parti componenti di 100 parti, in peso, delle medesime.

1.° *Miniera bruna fibrosa di ferro*: ha perduto nel fuoco in peso; ossia contenne d' acqua 15; ferro al massimo di ossidazione 79; manganese al massimo di ossidazione 2; silice 3; peso specifico 3,8.

2.° *Miniera bruna fibrosa di ferro* di Viodessa: perdette nel fuoco, in peso 14; inoltre l'analisi somministrò: ferro al massimo dell' ossidazione 82; manganese al massimo dell' ossidazione 2; silice 1; allumina una traccia. Peso specifico 3,9.

3.° *Miniera rossa fibrosa di ferro* di Framont. Perdita in peso, nel fuoco 3: ferro al massimo di ossidazione 90; manganese una traccia; silice 2; calce 1. Peso specifico 4,8.

4.° *Miniera rossa fibrosa di ferro*. Perdita in peso, nel fuoco 2; ferro al massimo dell'ossidazione 94; manganese una traccia. Peso specifico 5.

5.° *Miniera nera compatta di ferro* di Sain; ferro al massimo dell'ossidazione 32; manganese al massimo dell'ossidazione 56; silice 4. Peso specifico 3,8. Quest' analisi si dee però considerare come imperfetta.

6.° *Miniera nera di ferro* di Raschau. Perdita in peso nel fuoco 14; manganese al massimo dell'ossidazione 64; silice 13. Peso specifico 3,6.

7.° *Miniera bruna compatta di ferro* di Bergzabern. Perdita in peso nel fuoco 11; ferro al massimo dell' ossidazione 84; manganese al massimo dell' ossidazione 1: silice 2.

8.° *Miniera bruna compatta di ferro* di Vicdessos. Perdita in peso nel fuoco 13; ferro al massimo dell' ossidazione 81; silice 4. Peso specifico 3,4.

9.° *Miniera compatta bruna di ferro* di Volgsberg. Perdita in peso nel fuoco 12; ferro al massimo dell'ossidazione

69; manganese al massimo dell' ossidazione 3; silice 10; allumina 3; calce una traccia.

10.° *Ferro ocraceo reniforme (Eisenniere).* Perdita in peso nel fuoco 14; ferro al massimo dell'ossidazione 76; ossido di manganese al massimo dell' ossidazione 2; silice 5.

11.° *Ferro ocraceo reniforme* del Dipartimento dell' Orne. Perdita in peso nel fuoco 13; ossido di ferro al massimo dell' ossidazione 78; manganese una traccia; silice 7; allumina 1; calce una traccia. Peso specifico 3,5.

12.° *Ferro ocraceo, argilloso. piriforme (Bohnerz)* di Berri. Perdita in peso nel fuoco 15; ferro ossidato al massimo 70; manganese una traccia; silice 6; allumina 7. Peso specifico 3,4.

13.° *Ferro ocraceo lentiforme (Linsenerz)* del Dipartimento di Doubs. Perdita in peso nel fuoco 14; ferro ossidato al massimo 73; manganese 1; silice 9; calce una traccia.

14.° *Miniera di ferro massiccia ed ocracea* dell' Elba. Perdita in peso nel fuoco 12; ferro ossidato al massimo 83; manganese una traccia; silice 5; allumina una traccia.

15.° *Miniera di ferro bruna massiccia* dei Perenei. Perdita in peso nel fuoco 11; ferro ossidato al massimo 81; manganese una traccia; silice 2; allumina a calce una traccia.

16. *Ferro ocraceo cespitizio o pratense (Wiesenerz)* di Lausitz. Perdita in peso nel fuoco 19; ferro ossidato al massimo 61; manganese ossidato al massimo 7; silice 6; allumine 2; calce una traccia. Contiene inoltre 2,5 di acido fosforico e traccie di zolfo.

D' Aubuisson deduce dalle sue analisi i seguenti risultamenti.

1.° Tutte le miniere di ferro che hanno una vena gialla, sono essenzialmente composte nella medesima maniera. Tutte contengono un ossido rosso di ferro e dell' acqua; e prossimamente nelle medesime proporzioni.

2.° L'acqua forma, nelle più pure di queste miniere, cioè nelle fibrose che hanno una tessitura cristallina, il 14 fino al 15 per 100; in alcune forma solo l'11 al 12 per 100: ciò dipende probabilmente dall' ossido rosso di ferro che vi è mescolato, che non si trove combinato coll'acqua. D'Aubuisson ritrova il motivo della maggiore quantità di acqua, nella presenza dell' acido fosforico.

3.° In tutte queste miniere il ferro è combinato col massimo di ossigeno. Si ottiene poi il medesimo in istato di ossido rosso, allorchè se ne scaccia l' acqua, per mezzo di una moderata calcinazione; quindi si ottiene inoltre tutto il peso della miniera, allorchè si aggiunge al peso dell'ossido rosso che si ha per mezzo della decomposizione chimica di questa miniera, il peso dell'acqua.

4.° Il manganese si trova in queste miniere in proporzioni molto diverse, e sempre solo in piccola quantità; in alcune manca affatto.

5.° Queste miniera non contengono quasi mai calce.

6.° La silice è solo in piccola quantità: frequentemente qual mescolanza eccidentale.

7.° Lo stesso ha luogo in riguardo all' allumina.

8.° La *pietra bruna fibrosa di ferro*, si distingue essenzialmente dalla rossa, perchè contiene l' acqua combinata chimicamente. Inoltre è meno dura, ed il suo peso specifico è minore di un quarto.

9.° Le *pietre nere di ferro* compongonsi principalmente di ossido di manganese, ed appartengono quindi alle miniere di pietra bruna.

Vennero le asserzioni del D' Aubuis-

son poste in dubbio da Hausman, ma noi le crediamo abbastanza esatte per potersi accordare loro qualche fiducia.

In qual guisa i minerali si estraggano dal seno della terra, il vedremo all' articolo generale MINIERA, se non che gioverà qui riportare come descrivesse il Brocchi i metodi imperfettissimi seguiti nella Val-Trompia e quelli praticati all' Elba, acciò dal confronto di queste pratiche con quelle che al citato articolo MINIERA si descriveranno, vedasi quanto a fare ne rimanga.

» Le miniere della Val-Trompia sono di struttura assai semplice. Non vi si discende nè per pozzi, nè per iscale, nè con l'aiuto di cordami. Le gallerie corrono sopra un piano più o meno declive, accompagnando l' andamento degli strati minerali, che sono orizzontali talvolta, e più ordinariamente inclinati. La vena non è per tutta l' estensione dello strato della qualitè stessa, ma si seguita in que' siti dov'è migliore, formando varii cuniculi, che si torcono e si diramano per ogni verso. Laddove hanno gli strati un' inclinazione così ripida, che si avvicina alla perpendicolare, le gallerie dopo avere disceso per certo tratto si rialzano e vengono scavate da sotto in su, stendendosi i materiali inutili sul suolo, che acquista di mano in mano maggiore elevazione. Il minerale è svelto a forza di mina, che, quando sieno bene dirette, e producano tutto il loro effetto, schiantano con violenta esplosione dei grossi massi, che si frangono poscia a colpi di mazza: l'asportazione si fa in un piccolo carretto a due ruote, quando le gallerie sono spaziose abbastanza per capirlo, altrimenti si carica la vena sul dosso di fanciulli dall' età di 10 in 15 anni. La roccia povera o destituta di ferro resta nella miniera, quando si voglia o alzarne il fondo, o drizzare muricciuoli a secco per sostegno del tetto. Laddove poi il materiale della montagna è poco consistante e minaccia rovina, si lasciano dei pilastri di minerale, detti *socche*, o si ripiega con puntelli e palificate, che non possono avere un aspetto di solidità, che agli occhi d'uomini abituati ad affrontare con indifferenza i pericoli. Le gallerie per l'ordinario sono strette, basse, tortuose e costrutte senza il menomo pensiere di procurarsi un comodo accesso, quand'anche per questo non si aumentasse punto la spesa. Non è raro vedere delle travi verticalmente piantate, incurvate sotto il peso della montagna, che esse sostengono: se il tetto arriva a crollare, come più di una volta succede, e se i minatori trovansi per disavventura al lavoro nelle più interne gallerie, è loro forza di rimanere sepolti in quei profondi recessi. In generale si può dire, che siavi pochissima precauzione in Val-Trompia per la sicurezza delle miniere; oggetto intorno cui dovevasi attentamente invigilare a norma delle venete prescrizioni.

» La maggiore spesa straordinaria che occorra nelle miniere consiste nelle operazioni necessarie per preservarle dall'innondazione delle acque, che trapelano per la montagna. Un tempo erano a tal uopo in vigore le trombe, ma quando si voglia rimediare a questo inconveniente in modo più sicuro e più efficace, si praticano degli acquedotti detti *scavessi* o *ribassi*, che divengono essi medesimi una miniera, se s'entra per buona ventura uno strato di minerale. È più di mezzo secolo che non s' intraprendono simili opere con quella attività almeno che sarebbe più che mai necessaria. Una gran parte delle miniere sono perciò abbandonate, e le altre lo saranno del pari, qualora dalle cure del Governo non sia prontamente riparato ai

malanni che le minacciano. In confronto di un tempo non si fa adesso che spigolare nella miniere della Val-Trompia, e nulla di meno si mette insieme un prodotto, che potrebbe in altri paesi passare per una messe ubertosa. La quantità di minerale che si scava annualmente è tale ancora da alimentare quattro forni fusorii nella Val-Trompia per dodici mesi, e tre nella Val Sabbia, dove non sono miniere; ma tolto per necessità da filoni che erano rifiutati nelle età passate, non è che di qualità assai mediocre, e dei sei forni della Val-Trompia, come dei cinque della Val-Sabbia, due restano oziosi in ambe le Valli, quando gli altri sono in attività. Con un calcolo di approssimazione possiamo stabilire che per l'esigenza di tutte queste sette fornaci escano dalle miniere della Val-Trompia pressochè 1,149,750 pesi, ossia 287,437 quintali di minerale all'anno.

Quel minerale di ferro che si lavora in Toscana proviene dall'isola dell'Elba dalla miniera di Rio. Nei luoghi ove si trova questo minerale scuoprono la superficie del terreno, quando sia al di sotto della superficie stessa, e quindi cominciano con picconi a staccare dalla montagna una quantità di vene per l'estensione di quattro o sei braccia. Continuano a separare questi pezzi di minerale in modo, che il fianco del monte da cui si levano resti perpendicolare all'orizzonte. Se i pezzi sono molto grossi li fanno più piccoli con mine, e finalmente con grossi martelli chiamati *mazze*, li riducono al volume che desiderano. Questa escavazione si chiama *a cava aperta*. Il lavoro è continuato fino a che si cessa di trovare il minerale, il quale a Rio è disposto sopra strati di pietra calcarea di color bianco sudicio, a cui danno il nome di *marmorina*. Sotto questi strati pietrosi non si trova mai la miniera ferrifera. La vena ridotta in pezzi tali che possano esser mossi con facilità da un uomo, viene caricata in alcune corbe sopra somieri o sulle carrette, e portata alla marina di Rio, ove s'imbarca, e si trasporta in varie parti d'Italia. I punti del litorale Toscano ove si deposita il minerale dell'Elba sono lo scalo di Follonica, e la Foce della Cecina, in vicinanza dei quali luoghi esistono le officine per fonderlo.

Il ferro può estrarsi da' suoi minerali in due stati diversi, o quasi affinato e suscettibile di separarsi dai masselli con operazioni semplicemente meccaniche, o unito al carbonio ed altri metalli terrosi, e produce allora la GHISA (V. questa parola), la quale viene poscia ridotta allo stato di ferro mediante successive chimiche operazioni. Parleremo quindi separatamente, come ci siamo proposti nel piano dato al principio di questo articolo, prima della maniera di ottenere il ferro direttamente da' suoi minerali, poscia di quella d'estrarlo dalla ghisa, della preparazione della quale ci riserbiamo di trattare a quella parola.

Estrazione del ferro dai suoi minerali direttamente.

Per molto tempo ottennesi il ferro in quei bassi fornelli detti *stuckofen*, dei quali abbiamo parlato nel Dizionario, metodo che venne però oggidì abbandonato generalmente.

Una grande quantità di ferro ottiensi pure col metodo detto *catalano*, descritto anch'esso nel Dizionario, col quale il minerale viene ridotto in ghisa ed affinato nello stesso fuoco mediante l'azione dell'aria; al qual uopo occorre che il fornello abbia poca altezza e molta lar-

ghezza, acciò la ghisa non divenga troppo liquida e presenti una estesa superficie all' aria. Non aggiugneremo qui a quanto si e detto nel Dizionario sulla forma di questi fornelli e sul modo di governarli. Osserveremo solo che i carboni duri, come quelli di faggio o di quercia, preferisconsi in queste fornaci a quelli leggeri di abete, di alno, di pino, di betulla e di castagno; e che esperimenti fatti da Marrot sembrano provare che la formazione dell'acciaio che accade in questa operazione proviene dalla durata di essa, ed è poi coadiuvata in modo notabilissimo dall'ossido di manganese.

La fabbricazione primitiva del ferro col metodo catalano facevasi in piccoli crogiuoli circolari con un mantice mosso a braccia; a poco a poco i crogiuoli si ingrandirono mutando forma, divenendo elittici, poscia a quattro facce, due delle quali rotondate come lo sono tuttora nelle provincie basche di Spagna, poi finalmente quadrangolari come vennero descritti nel Dizionario, e come sono oggidi quasi generalmente. In pari tempo che facevansi questi cangiamenti introducevansi modificazioni corrispondenti nella forza motrice delle macchine soffianti, nelle dimensioni e nella forma dei meccanismi pel distendimento del ferro. I primi crogiuoli producevano soltanto 4 a 5 chilogrammi di ferro, ed attivavasi il fuoco con mantici fatti di una pelle di becco; poscia il prodotto nei crogiuoli circolari venne gradatamente portato fino a 25 o 26 chilogrammi per ogni operazione, per effetto delle maggiori dimensioni date al focolare e dell' uso di due bucolari e di due mantici, mossi sempre a braccia, del pari che il martello col quale battevasi il prodotto ottenuto. La prima fucina catalana in cui si sostituisce la forza motrice dell' acqua a quella degli uomini per produrre il soffio e muovere il martello non venne istituita che al principio del secolo XVI, e dappoi questa fabbricazione prese un rapido accrescimento, e ricevette importanti miglioramenti divenuti necessarii e per l' aumento stesso della fabbricazione e per la penuria sempre maggiore del combustibile vegetale. È da osservarsi eziandio che l' uso delle TROMBE *soffianti* (V. questa parola e la fig. 7 della Tav. XXVI delle *Arti chimiche* del Dizionario), permettendo di applicare nel modo più semplice, la forza motrice dell' acqua a soffiare i fornelli, adattavasi in modo singolare ad una fabbricazione, il cui merito principale consiste nella semplicità dei mezzi che impiega. Un miglior uso della forza motrice dell' acqua permise poi di aggiugnere all' antico martello da fucina un altro più piccolo per dare miglior lavoro al ferro in ispranghe e ridurlo a parecchie forme per impiegarlo senza altro in alcuni usi.

In tal guisa con una serie di miglioramenti, senza alcuna innovazione nel principio stesso della fabbricazione, il metodo catalano venne ridotto allo stato cui trovasi in oggi, ed è cosa notabilissima, che mentre in tutta l'Europa abbandonavasi l' estrazione diretta del ferro, questo metodo prendesse invece sempre maggiori radici sopra ambi i fianchi dei Pirenei e nel prolungamento di questa catena verso il nord-ovest della penisola spagnuola, conservando una superiorità inopponibile sul metodo della fusione separata pel lavoro della ghisa e del successivo affinamento del ferro. Questa superiorità del metodo catalano su quelli impiegati nel resto d' Europa fundasi principalmente sulla ricchezza e purezza del minerale, sulla natura dei corsi d' acqua che sono irregolari e sulla montuosa qualità del paese che per varie ragioni

non permette di accumulare in un sol punto una forza produttiva considerevole.

Il principale inconveniente del metodo catalano e la cagione che osta principalmente alla sua diffusione, si è la grandissima influenza che può avere sui suoi risultamenti la più o meno grande abilità dell'operaio. Ben si comprende di fatto che una operazione metallurgica, nella quale deesi fare succintamente, ed in uno stesso fornello l'arrostimento del minerale, la sua riduzione in ferro metallico e la separazione da quest' ultimo delle materie terrose che vi sono sempre unite, e tutto questo con un consumo di minerale poco maggiore e con uno assai minore di combustibile che non sia nel metodo ordinario, esige nell' esecutore una grande esperienza e cure continue. Fino agli ultimi tempi i proprietarii delle fucine catalane non si erano giammai dato il pensiero di sorvegliare efficacemente la fabbricazione; sicchè la direzione dei lavori era affidata agli operai, i quali oppongono troppo sovente ad ogni tentativo di progresso l' inerzia e pur anche la resistenza della consetudine. Oggidì però sembra che i proprietarii di queste ferriere pensino alquanto diversamente, e non è probabile che la qualità superiore dei loro ferri basti più a lungo a proteggerli dal ribasso del valore di quel metallo pei migliorati metodi e dal rincarimento del carbone di legna, di cui eglino si servono. Il consumo di questo combustibile, che nei primitivi fornelli essere doveva grandissimo, giungeva ancora alla fine del XVII secolo a 6 parti di carbone per una di ferro ridotto in ispranghe. Oggi, mediante i miglioramenti fatti nella forma dei crogiuoli, il risparmio dell'arrostimento dei minerali in fornelli separati, ec., questo consumo venne ridotto nelle ferriere catalane meglio di sette a tre parti circa soltanto. Cominciasi inoltre a trarre miglior partito dalla forza motrice de' corsi d'acqua sostituendo all'antica tromba dei Pirenei quella meglio costruita che è originaria delle Alpi, ed a migliorare il lavoro del ferro, dandogli una omogeneità onde difettano la maggior parte dei ferri attualmente preparati col metodo catalano. Recentissimamente infine i proprietarii delle ferriere dell' Arriége determinaronsi ad associarsi fra loro per introdurre nella fabbricazione catalana tutti que' perfezionamenti suggeriti dall' esperienza o pei quali lo stato attuale della scienza induce a sperare buon esito.

Siccome ben si vede quanto sarebbe utile poter ottenere il ferro direttamente, anzichè cangiarlo dapprima in ghisa per poscia ridurre questa allo stato di ferro consumando grande quantità di combustibile e di mano d' opera, così indicheremo rapidamente gli altri tentativi fattisi a tal fine.

Nei fornelli a riverbero col carbone. Mushet, Frerejean e de Vanderbuch tentarono, circa 30 anni fa, di ridurre direttamente i minerali di ferro in un fornello a riverbero e dimostrarono la possibilità di questo risultamento; ma le loro prove, del pari che quelle fattesi posteriormente, non ci diedero verun positivo documento su quanto riguarda l'economia di questa operazione. Moisson de Desroches crede che si potrebbe riuscire attenendosi ai mezzi seguenti. Converrebbe, dice egli, stabilire sopra una stessa linea, che fosse l' asse del fornello, la comunicazione di varii fornelli a riverbero destinati all'arrostimento, ed alla riduzione del minerale; all' ultimo di questi dovrebbesi unire un altro cammino, e la porta per la quale se lo caricasse dovrebbe essere nell' asse stesso ad oggetto di potere spignere il mi-

nerale nei precedenti. Il minerale arrostito avrebbesi a spignere nel fornello a riverbero ove ridurrebbesi in fritta, e poscia in un bagno di scorie donde porterebbesi sotto il martello. A suo dire non consumerebbersi in tal guisa che 1,63 di buon carbon fossile per ridurre 1 di minerale, mentre invece col metodo inglese se ne consuma 8, anche senza tener conto del combustibile impiegato per le macchine; inoltre con un solo fornello potrebbersi ottenere 2,880 quintali metrici di ferro, o 57,600 quintali metrici con 20 fornelli, 4 dei quali sarebbero sempre in riposo per farvi i riattamenti necessarii.

Col gas idrogeno carbonato e con l' ossido di carbonio. Dumas era di opinione che si potessero facilmente ridurre i minerali di ferro mediante un miscuglio di idrogeno carbonato e di ossido di carbonio proveniente dall' acqua decomposta pel passaggio sul carbone arroventato. Grellet, il quale dietro queste indicazioni chiese un privilegio esclusivo in Francia, ottenne buoni risultamenti operando in piccolo, ed osservossi che lo zolfo, il fosforo e l' arsenico svolgevansi combinati all' idrogeno. Le difficoltà che non si potevano superare consistevano nella separazione del ferro ridotto e delle sue ganghe; il lavacro, la ventilazione, forse ancora migliore, e la fusione sono i soli mezzi da impiegarsi e forse quest' ultima, applicata nel modo suggerito da Moisson de Desroches, sarebbe la più vantaggiosa. Ignoriamo se questi tentativi siensi continuati dopo il 1830. All' articolo GHISA vedremo come si abbia ultimamente applicato il principio dei gas riduttori alla fabbricazione della ghisa mediante il vapore d'acqua e l' aria viziata dalla combustione.

Del lavoro cui si assoggetta il ferro mediante martelli o laminatoi per compiere il depuramento di esso parleremo in fine alla parte seguente, essendochè gli stessi metodi sono applicabili tanto al ferro tratto dai minerali quanto a quello ottenuto dalla ghisa.

Estrazione del ferro dalla ghisa coll' affinamento.

La GHISA assoggettata all' azione del calore si liquefà e può gettarsi in istampi, come a quella parola vedremo, ed è questo uno degli usi più utili cui si possa impiegarla; in tal caso la sua composizione non si altera menomamente. Se però se la espone ad un'alta temperatura ed all' azione dell' aria contemporaneamente, il ferro ed il silicio si ossidano e separasi una proporzione più o meno grande di carbonio sotto forma di acido carbonico o di ossido di carbonio, e si può in tal guisa ossidare tutto o quasi tutto il ferro. Se la ghisa portasi ad una alta temperatura esponendola in pari tempo all' azione di una corrente di aria potrà ottenersi per prodotto del ferro più o meno affinato; l' ossigeno ossida primieramente una parte della massa e l'ossido di ferro che ne risulta cede il suo ossigeno ad un'altra parte di ghisa e passa allo stato metallico. Sull'uso conveniente e successivo di questi mezzi fondasi l' affinamento, con questa differenza fra i metodi alemanni, francesi e quegli inglesi che nei primi la ghisa posta in mezzo al carbone di legna che serve di combustibile riceve l'azione d' una corrente di aria forzata, mentre invece nel metodo inglese viene soltanto assoggettata in uno spazio fortemente riscaldato, all' azione di una viva corrente. In quest' ultimo caso l'aria non agisce sulla ghisa che procurandone l' ossidazione, nel primo invece essa la fonde e la affina, facendo anche bruciare il combustibile.

La silice forma con una certa quantità di ossido di ferro e con altre basi, dei silicati più o meno fusibili che si devono levare, perciocchè impedirebbero che le parti del ferro si potessero saldare insieme; a tal fine servono il martellamento e laminatura del ferro: un solo caldo però non basta a questo uopo e quanto più ripetesi questo lavoro tanto più il ferro migliorasi divenendo la massa di esso maggiormente omogenea.

Il colore bianco di alcune specie di ghisa, e la tinta grigia e talvolta nera di alcune altre sembravano provare che le prime contenessero meno carbone delle ultime, e questo parere sulla composizione delle ghise erasi quasi generalmente adottato, e sembrava eziandio risultare vero da molte analisi, allorquando Karsten provò che la cosa era precisamente all' opposto, e che le differenze dipendevano invece dalla maniera come il carbonio trovavasi scompartito nella ghisa. Sapevasi tuttavia, pegli antichi esperimenti di Reaumur, che la ghisa più grigia diviene molto bianca quando se la fa raffreddare prontamente, e che, all' opposto, la ghisa bianca e dura può divenire grigia e dolce assoggettandola ad una ricuocitura assai lenta insieme ad alcune sostanze che non le possano dare del carbonio; malgrado questi fatti però erasi ammesso che le ghise differissero fra loro per la quantità di carbonio che contenevano.

Il carbonio esiste nella ghisa allo stato di grafite, la quale secondo le circostanze può trovarsi o intimamente divisa nella massa o in grumi più o meno voluminosi. Quando ve n' abbia molta in quest' ultimo stato, separasi dalla ghisa, come di frequente si osserva negli alti fornelli dove regna una assai elevata temperatura, ma quando la quantità di essa non eccede la proporzione conveniente, si distribuisce qua e là nella massa e le dà una tinta grigia più o meno carica, mentre invece quando è sparsa in istato molto diviso il suo colore scompare e la ghisa è bianca.

Queste differenze nello stato della ghisa devono influire sulle sue proprietà, e particolarmente sul modo come si comporta nell'affinamento e spiegano la difficoltà che presentano a ridursi in ferro le ghise grigie, nelle quali le grafite è separata ed ha una qualche coesione: queste si affinano difficilmente, mentre invece le ghise bianche che la contengono in istato molto diviso, la presentano in circostanze assai più favorevoli all' azione dell' aria e delle scorie.

Questi fatti spiegano assai bene la utilità delle varie operazioni del metodo inglese, particolarmente per alcune specie di ghisa.

Ci è duopo però osservare che questa opinione venne contrastata da Muller, il quale ritiene che la ghisa sia una combinazione di ferro e di carburo e che quelle grigie contengano inoltre della grafite; che nelle ghise, le quali non contengono che poco carbonio l' affinità del ferro per questo corpo sia troppo forte per potersene separare allo stato di grafite, sicchè queste ghise restano bianche anche dopo un lento raffreddamento. Nelle ghise, al contrario, che abbondano di carbonio, secondo il Muller, questo corpo separasi durante la solidificazione della massa, producendo della grafite che dà alla ghisa una tinta grigia; ma se il raffreddamento è rapido la grafite non potendo formarsi, la spezzatura della ghisa è bianca; finalmente ammette egli che lo zolfo, i metalli ed il manganese principalmente impediscano la separazione della grafite, rendendo la ghisa bianca, quand' anche contenga una grande proporzione di carbonio.

Checchè ne sia di queste diverse opinioni ciò che vi ha di indubitato e che interessa l'industria si è che la natura delle ghise, la loro composizione, la quantità del carbonio e lo stato di combinazione in cui vi si trova, la proporzione del silicio o quella del zolfo o del fosforo influiscono sulla facilità del loro affinamento e specialmente sulla perfezione dei prodotti ottenuti, nonchè sulla perdita di metallo che vi ha in ciascuna operazione. La qualità di combustibile, col quale si è ottenuta la ghisa, influisce altresì grandemente sulla facilità di essa a bene affinarsi: così le ghise ottenute col carbone di legna danno un ferro di buona qualità mediante un affinamento semplice ed immediato; mentre invece le ghise otteuute col coke, malgrado la complicazione dei metodi di affinamento, non producono che ferri di qualità molto inferiore, nè vi ha che il prezzo loro sempre minore d'assai, massime in Inghilterra, e gli immensi bisogni dell'industria che li facciano accettare in confronto degli altri; perciò il lavoro della ghisa col carbone di legna aumenta tutto giorno. Questa cattiva qualità dei ferri delle ghise inglesi attribuisconsi al contatto che hanno al momento della loro formazione coi combustibili minerali sempre più o meno solforosi. Egli è in tal caso particolarmente che le circostanze, nelle quali formossi la GHISA (V. questa parola) grandemente influiscono sulla qualità loro e sulla facilità di affinarle, vale a dire sulla perdita che proveranno nel ridursi in ferro e sulla natura di questo.

Quantunque i mezzi che si conoscono e si impiegano per migliorare la qualità del ferro nell' affinamento cagionino necessariamente una diminuzione notabile nel prodotto delle ghise, e che non si giunga a migliorare il ferro che sagrificandone una porzione maggiore, tuttavia, in generale, può dirsi che quelle ghise che cagionano più perdita danno anche il peggior ferro. Se si dovessero citare fatti in appoggio di questa asserzione gli esempii non mancherebbero, ma noi intendiamo soltanto conchiuderne l'imperfezione dei metodi attuali ed il bisogno di perfezionarli.

Certo è che ad ogni modo alcune ghise, le quali per aspetto, grana e colore della frattura non differiscono sensibilmente, presentano tuttavia grandi varietà quando assoggettansi all'affinamento. Per trarre il miglior partito possibile da ciascuna ghisa deesi studiare il modo di comportarsi di essa e regolare gli alti fornelli in maniera cha producano quella specie di ghisa che dà più utili risultamenti. Si osserva che le ghise formate sopraccaricando la fornace di minerali, quando questi sono molto impuri o quando il coke è assai solforoso sono difficili ad affinarsi e danno del ferro di cattiva qualità; lo stesso è pure delle ghise formate con miscugli assai ricchi, od ancha quando la discesa delle cariche nella fornace si fa molto rapidamente, come accadde quando vollesi con varii mezzi aumentare il prodotto giornaliero delle fornaci. La ghisa prodotta non potè allora affinarsi che difficilmente, la perdita fu molto maggiore di prima ed il ferro più cattivo.

L'uso dell'aria calda negli alti fornelli, che produsse in alcuni luoghi dei buoni effetti anche sotto questo riguardo, aumentò invece in Inghilterra la difficoltà dell'affinamento a tal segno che sembra essersi abbandonato quel metodo per quelle ghise che si devono trasformare in ferro. Cercossi di spiegare questo risultamento attribuendolo alla più elevata temperatura, la quale cagionava la riduzione e la combinazione di una maggior quantità di silice, ma, oltre-

chè si può aver qualche dubbio su questa più alta temperatura, quando siasi convenientemente aumentata la dose delle materie da fondersi, si osserva inoltre che le ghise grigie, quantunque contengano più silici, delle bianche, tuttavia danno sempre un miglior ferro di quelle.

Queste indicazioni mostrano quanto importi modificare il lavoro della ghisa e scegliere opportunamente le qualità di essa che vogliunsi affinare, nè saranno certo perdute per quelli che vorranno utilmente dirigere i lavori delle ferriere.

Lo scopo che dee sempre in queste aversi di mira riguarda due punti abbastanza distinti, benchè collegati uno con l'altro, e sono: una grande economia nelle spese di fabbricazione, a fine che i prodotti costino meno; e la migliore qualità del ferro acciocchè si possa venderlo a più alto prezzo.

Uno dei punti più importanti quando si voglia ottenere del buon ferro si è il grado di purezza della ghisa che riducesi in ferro, il quale anche esso dipende dalla composizione dei minerali che l'hanno prodotta, e la ghisa ottenuta col carbone di legna, avrebbe sempre, come abbiamo veduto, la preferenza per quest' uso, se in generale non fosse molto più cara di quella formata nei fornelli a coke; questa importanza attribuita alla qualità della ghisa, suppone però sempre che il combustibile col quale il metallo troverassi a contatto durante l'affinamento, non contenga veruna sostanza nociva: anche in tale caso il carbone di legna è il solo che suddisfi sempre questa condizione. Quando si vuole affinare la ghisa col combustibile minerale, conviene sempre evitare questo contatto, almeno in quelle circostanze in cui è più nocivo, ed è in ciò principalmente che il metodo di affinamento detto inglese, differisce da quello più antico col carbone di legna. Quindi la qualità di ferro che si otterrà da una data ghisa dipenderà sempre certo più o meno dalla composizione di quella, ma ancora dal metodo di affinamento che si sarà seguito, e inoltre dalle varie manipolazioni eseguite convenientemente, e variate secondo la natura delle ghise e le sostanze straniere che esse contengono. Quando la ghisa è buona non vi è difficoltà alcuna per ottenerne del buon ferro, purchè il contatto del combustibile non la guasti; se è mediocre si hanno alcuni mezzi, a dir vero più o meno imperfetti e dispendiosi, di ottenere un ferro abbastanza buono: talvolta basta eseguire le operazioni con maggiore diligenza, tale altra prolungare la durata di alcuna di esse; altre volte finalmente conviene ripeterla più volte sulla stessa massa di metallo: da queste varie pratiche però risulta sempre una spesa più considerevole, che limitandosi all' ordinario lavoro: il consumo di combustibile, il calo del ferro e le spese di mano d'opera crescono in pari tempo, sicchè il costo dei prodotti aumenta rapidamente a misura che cercasi di migliorare la qualità del ferro affinando ghise mediocri o cattive; per quelle peggiori sarebbe pure difficile migliorarne la qualità e ad ogni modo il vantaggio ottenuto non compenserebbe le spese. Del resto si sa che la prima e più importante condizione per ottenere del buon ferro malleabile è di lavorare sopra buona ghisa; dee questa essere affatto scevra da quelle sostanze che si riconoscono essere le più nocive alla qualità del ferro e che ne vengono separate imperfettamente soltanto coi metodi ordinarii di affinamento; non dee esservi combinato se non che del carbonio. Dietro a ciò ben si vede che per ogni specie di ghisa, di combustibile, e di metodo di affinamento del quale si voglia servirsi,

vi ha un limite nella qualità del ferro il quale si dee cercare di raggiugnere, ma che non potrebbe oltrepassarsi senza inconveniente, poichè in allora la fabbricazione cesserebbe d'essere vantaggiosa. Simile quistione è assai complicata ed abbisogna di essere esaminata per ciascuna ferriera separatamente, dipendendo da circostanze locali, ed è di grande importanza in oggi a motivo della gara stabilitasi fra i prodotti delle ferriere all'inglese, e di quelle che impiegano i combustibili vegetali, e della estensione sempre maggiore che va prendendo l'uso del ferro.

I metodi di affinamento variano grandemente e per la qualità del combustibile sdoperatovi e per la forma delle fornaci, e per aggiunte o modificazioni più o meno importanti. Cercheremo di esporre quanto vi ha di più interessante a conoscersi in questo argomento, dividendo il nostro discorso secondo la natura dei combustibili, e parlando poscia delle aggiunte propostesi al metallo.

Quanto alla natura del combustibile i metodi d'affinamento si possono dividere in tre classi.

1.° L'affinamento della ghisa col carbone di legna o con altri combustibili vegetali: non lo si adopera quasi mai se non che per le ghise fabbricate anche esse col carbone di legna.

2.° L'affinamento coi combustibili minerali, cioè col metodo inglese: questo non si applica che alla ghisa ottenuta col coke.

3.° Finalmente, un metodo misto ossia che partecipa dei due precedenti nel quale non si consuma che carbone fossile, operando sempre sopra la ghisa ottenuta col carbone di legna.

Affinamento del ferro con i combustibili vegetali. L'affinamento col carbone di legna, il quale non impiegasi che per la ghisa, ottenuta essa pure col carbone stesso, è un metodo molto antico cha ottiene assai bene il suo scopo e produce del ferro di buona qualità quando gli operai sieno bene esercitati e diligentemente eseguiscano le varie parti del lavoro. Distinguesi principalmente dalle altre maniere di decarbonizzare la ghisa, perciò che il metallo si affina rimanendo a contatto col combustibile, ed inoltre è, durante l'operazione, assoggettato agli effetti d'una corrente di aria spinta con forza, la cui facoltà ossidatrice deve essere certo superiore a quella delle fiamme che escono da un fornello a riverbero. Venne indicato nel Dizionario quale sia la forma dei fornelli che vi si impiegano, e quali le avvertenze necessarie nel dirigere il soffio e l'andamento del fuoco; aggiugneremo alcuni cenni i quali dilucideranno viemmeglio le pratiche di questa operazione.

Il crogiuolo, come si è ivi veduto, è formato di cinque piastre di ghisa; ha la forma di un parallelopipedo, i due lati più lunghi del quale sono quello ove è l'ugello e l'opposto. Le due piastre di questi lati sono più lunghe che le dimensioni del crogiuolo e chiudono le altre due frammezzo alle loro cime. L'immersione dell'ugello e la profondità del crogiuolo dipendono dalla qualità della ghisa sulla quale si opera. La profondità può essere di 18 a 20, 2[illegible] e 26 centimetri per le ghise molto grigie di qualità mediocre; imbianchite per carico eccessivo di minerale, o bianche impure; finalmente per una ghisa che si coaguli facilmente la direzione dell'ugello dovrà essere radente, vale a dire, non dovrà il soffio entrare più oltre di 6 a 10 millimetri. Al di sopra del crogiuolo havvi un cammino sostenuto da quattro pilastri e che s'inclina dal lato del buccolare.

Abbiamo veduto nel Dizionario che

durante l'operazione aggiungonsi quantità più o meno grandi di scorie delle operazioni precedenti secondo che la ghisa diviene troppo liquida o si assoda troppo facilmente. Queste scorie presentano quattro varietà differenti. 1.° Quelle che si formano al principio dell'operazione, mentre la ghisa si liquefà. Queste sono molto liquide e facilmente si indurano; sono porose, di lucentezza metallica, diconsi scorie crude, e si adoperano per ritardare il coagulamento. 2.° Le scorie dolci, formansi quando il metallo si rassoda; queste sono meno liquide, poco fusibili e contengono molto ossido di ferro; agevolano grandemente il coagulamento e si fanno colare durante il lavoro. 3.° Le scorie ricche che serbansi nel crogiuolo agiscono vieppiù efficacemente. 4.° Finalmente, per compiere l'affinamento si adoperano le battiture che producensi nel lavorare in masselli. Le scoria crude abbondano di silice, e sospendono l'affinamento perchè non possono ossidare il ferro; quelle che sono dolci contenendo poca silica e molto ossido di ferro, danno al carbonio ed al silicio l'ossigeno onde questi abbisognano senza consumare del ferro. Quando le ghise sulle quali si opera contengono del fosforo o del manganese, la scorie crude contengono maggiore quantità di queste sostanze che le scorie dolci, e vi si trova eziandio una maggiore proporzione di silice.

La ghisa da prima liquida va successivamente acquistando spessezza, si tumefà e passa successivamente allo stato liquido di nuovo; poi dà una massa il coagulamento della quale si aumenta a misura che le sostanze straniere che erano combinate al ferro se ne separano; e l'operaio agevola questa riduzione agitando la massa con un riavolo, sollevandola ed esponendola al soffio. Allorquando l'ossido di ferro delle scorie agisce su questa massa, essa si gonfia per uno svolgimento di gas; quando il lavoro si è fatto a dovere, la massa separasi in varie parti le quali saldansi per formare una massa, la quale si leva con pinzette o saldansi all'estremità di un riavolo per portarla sotto al martello. Una buona massa è alquanto ovoide, di un rosso bianco, e la scoria che vi aderisce dee levarsi a scaglie.

Il carbone che all'uscire dalla fornace venne spento con terra o sabbia nuoce all'affinamento a motivo della quantità di queste sostanze che porta nel fornello.

La quantità d'aria che occorre per l'affinamento varia secondo la natura della ghisa, dovendo essere di $4^m,3$ a $4^m,6$ al minuto per la grigia; e di $4^m,9$ a $5^m,5$ per la bianca; fino a che lavorasi la massa in fusione è di $6^m,2$ a $6^m,5$ e giugne fino a $7^m,4$ o $7^m,7$ quando si salda la massa.

In alcuni luoghi seguesi un metodo diverso per l'affinamento. Ponesi la ghisa in un crogiuolo il cui fondo è di pietra, ed i lati sono di piastre di ghisa, si mette il metallo sopra un letto di carbonigia, se lo copre di carbone, e vi si dirige contro un soffio forte e volto verso il basso. Quando il crogiuolo è ripieno, levansi le scorie che sono alla superficie, e se ne formano delle caciuole, gettando dell'acqua sulla superficie della ghisa; queste arrostisconsi poscia in fornelli a riverbero, nei quali mettonsi in coltello separandole con carbonigia, o sopra il suolo d'un fornello facendovi giugnere sopra una corrente d'aria soffiata. Questo metodo non è applicabile che alle ghise grigie.

Faremo ora conoscere brevemente il metodo seguito in Toscana. Nel rompere la vena ricotta ne nascono piccolissimi tritumi, i quali dopo essere stati lavati, e spogliati in questa operazione della terra,

si riducono allo stato di arena, a cui si dà il nome di *ferrino*. Questa stessa materia l'ottengono pure dalle scorie ridotte in polvere dall'attrito della ruote delle vetture, e dal calpestio dei cavalli, ed a tal fine sogliono distendere le scorie stesse nelle strade che sono vicine all'officina, e col solito mezzo della lavatura hanno l'arena ferrifera, eguale a quella ottenuta dai frammenti della vena ricotta.

Il fornello fusorio consiste in una grande cavità di figura rotonda, che quando è vuota rappresenta due coni riuniti per la base, sicchè è ristretta la sua apertura, e la sua base e s'allarga ove i coni si riuniscono, ed è foderato d'uno schisto magnesiaco, che si trova nel vicariato di Pietrasanta, e precisamente presso Rosina. Vi sono tre aperture nella parte più bassa del forno, cioè due nella parte anteriore ed una laterale. Quella più bassa che è al livello medesimo del fondo del forno è destinata ed estrarre il metallo quando è fuso. La superiore che sormonta il punto ove può arrivare il ferro fuso, vi è praticata per separare le scorie dalla vera materia metallica. La terza poi serve a dare accesso alla corrente dell'aria naturale soffiata.

La soffieria consiste in alcuni cilindri di legno vuoti al di dentro, chiamati *trombe*, e formati di tavole, le cui commettiture sono spalmate di pece navale, e catrame; hanno termine nel coperchio d'un recipiente anch'esso rotondo, il cui diametro è molto più grande di quello dei cilindri. Questo ha una apertura nella sua parte inferiore per cui l'acqua ha il suo esito in un fosso a ciò destinato. Cade una colonna perenne d'acqua dentro le trombe, e porta seco una grande massa d'aria atmosferica: quando l'acqua è giunta nel recipiente situato al basso della trombe, siccome non è tanto da riempirlo affatto, così l'aria venuta insieme coll'acqua occupa la parte superiore di esso, ove trova un apertura, cui è unito un tubo ascendente. Questo ha termine in un ugello di ferro, che porta la forte corrente d'aria al fondo del forno. Si vede bene che impedendo la caduta dell'acqua dentro le trombe cessa d'agire la soffierìa, ed a tale effetto vi è un meccanismo col quale si può mandare, e togliere la corrente dell'acqua che cade dentro le trombe.

Si comincia col porre nella parte inferiore del forno prima di tutto una quantità di carbone, e sopra questo si gettano due *gavazze* della capacità di circa uno staio, per ciascuna, ripiene di vena ricotta mista a del ferrino, e si forma poi sopra questa un alto strato di carbone. Ogni mezz'ora soglionsi poi aggiungere una gavazza di vena e tre di carbone.

Cominciata la fusione con riavolo di ferro ogni tanto estraggonsi le scorie che galleggiano sopra il ferro fuso, e ciò per la ridetta apertura che si tiene serrata con argilla, la quale nuovamente si applica tutte le volte che le suddette materie sono state tolte.

Ogni cinque, o sei ore si aduna quella quantità di ferro, che può essere contenuta nella parte più bassa del forno, allora s'apre con colpi di pali di ferro la porta anteriore del forno, e che è nella parte più bassa di esso, di là vien fuori il ferro fuso, che dicesi *Scea*.

Questo è ricevuto in una cavità formata d'arena, e situata presso al forno, e quando è divenuto alquanto consistente, viene gettato dentro una vasca di acqua onde si raffreddi. La riducono in seguito in pezzi, ed è conosciuta la questo stato col nome di *ferraccia*.

Non parleremo del modo di ridurre la ferraccia allo stato di ferro malleabile, perchè tali lavori si eseguiscono nella

così dette *farriere* ed al *distendino*, nè si truvano queste officine presso i forni, ma lontano da essi nei luoghi ove è una corrente abbondante d'acqua.

Il ferro dell'Elba ridotto a quest'ultimo statu è più d'un terzo del peso della vena o minerale, che vi è stato impiegatu per ottenerlo, mentre della così detta *ferraccia* o *ghisa* se ne ha circa l'ottanta per cento.

È ridotta la vena dopo ringranata negli alti fornelli, nei quali suolsi fare una specie di crogiuolo con cilindri di carbone ridotto in piccoli pezzi. La buona riuscita dell'operazione dipenda dal fare agire l'aria della soffieria nel puntu più favorevole dell'apparecchiu.

Fino a questi ultimi tempi questa maniera di cangiare la ghisa in ferro battuto non avava provato importanti modificazioni, e la differenze che si erano osservate nei metodi usati in varie officine sembravano dipendere tanto dalle abitudini contratte dagli operai quantu dalla natura della ghisa impiegata. Si può vederne la descriziona nel Manuale di Karsten. Se talvolta da alcune manipolaziuni risultava una miglior qualità di ferro questa maniere d'affinamento cagionavano ancora un assai grande consumo di combustibile, e quindi se na sortituironu altre di più economiche. Così, accadde, per esempio, dell'affinamento bergamasco che era il solo che si praticasse 30 anni sonu nel Delfinato, nella Savoia, nel Vallese, ec., ed al quale venna sostituito generalmente il metodo alemanno. Quest'ultimo però presenta anch'esso alcune differenze nel modo di praticarlo, e queste principalmente circa alla quantità di ghisa che si affina ad un tratto, al peso dei masselli che si formano ed alla rapidità dell'affinamento. Questa circostanze possono dipendere dalla natura delle ghise impiagate, dal grado di purezza cui sono, a finalmante dalla specie di sostanza nociva che si tratta di separarne. Sgraziatamente queste cagioni rimangono quasi sempre ignorate, e ciò grandemente ritarda i progressi della mineralugia. Guenyveau presenta un esempio di questo fatto.

Nelle ferriere del Gran ducato di Baden si pratica l'affinamento alemanno sopra quantità di ghisa molto maggiori che non accostumisi farlo in Francia e nella altre parti dell'Alemagna; così si affinano ad un tratto 150 chilogrammi di ghisa, mentra invece nelle altre ferriere i masselli non sono che di 50 a 60 o 70 chilogrammi ed in molte altre di 25 a 30 soltanto. E' bensì vero cha la durata della operazione è proporzionata alla massa da affinarsi; dimodochè nel paese di Baden l'affinamento dura da tre e mezza a quattro ore e talvolta anche più, mentre invece nelle altre ferriere dura soltanto un'ora e mezza ad un'ora e tre quarti, sicchè da ultimo il totale prodotto della giornata è maggiore perchè l'affinamento si fa più rapidamente. Quello però che è più importante, si è che nelle officine del paese di Baden il calo della ghise è assai minore non oltrepassando un 20 per 100 in luogo del 26 a 28 che perdesi nella altre ferriere. Se le indicazioni datesi a Guenyveau sulle officine di Baden sono esatte, gli affinatori, per 100 libbre di ghisa che loro consegnasi rendono 80 a 85 ed anche 88 libbre di ferro in grosse spranghe, le ghise però essendo grigie e di buona qualità. L'uso fattosi dell'aria calda per l'affinamento non cangiò sensibilmente questi risultamenti. Il consumo del combustibile in peso non sembra essere maggiore che altrove.

Da alcuni pochi anni il prezzo dei combustibili vegetali divenuto sempre maggiore fece che si moltiplicassero i ten-

tativi e si introducessero alcuni cangiamenti nelle ferriere, molti dei quali non vennero ancore praticati abbastanza e lungo perchè se ne possa dare un giudizio definitivo. Crediamo dover annoverare i varii metodi giunti a nostra saputa per richiamare su di essi l' attenzione di quelli che si danno alla fabbricazione del ferro. Indicheremo adunque: 1.° l'uso dell'aria calda; 2.° il ricoprimento del fornello o crogiuolo con una volta di mattoni; 3.° l'uso di un forno per riscaldare la ghisa prima di introdurla nel crogiuolo; 4.° l' uso delle legna seccate e mescinte al carbone.

Uso dell' aria calda. Questo metodo si adopera in molte fucine dell'Alemagna, ma diversi sono i pareri sui vantaggi di esso; alcuni pretendono che se ne ottengano buoni risultamenti ed una economia di combustibile, altri all'opposto che riesce dannoso. Citano i primi le officine di Konigsbrunn (Würtemberg) ove, nel 1835, l'aria riscaldevasi a 150° centigradi; e le officine di Baden ove si riscaldava da 100 a 110 o 120°, e nelle quali il consumo di carbone che per 100 libbre di Baden (50 chil.) era di 20 a 22 o 24 piedi cubici, trovossi ridotto a 15 o 16 del pari che nella officina di Schaffousa pel solo effetto del riscaldamento dell'aria. Credono eglino però che il vantaggio sarebbe ancora maggiore se si migliorasse l' apparecchio attuale che consiste in un serpentino di ghisa riscaldato soltanto dalla fiamma che sfugga liberamente dal fornello e si facesse in modo che l' aria soffiata fosse più calda. Nell' agosto 1837 stavasi in fatto costruendo un nuovo sistema di fornelli detti *glühofen*, dei quali non sappiamo l'esito. Si vuole che siasi pure trovato utile l'uso dell' aria calda per l' affinamento della ghisa nelle fucine del basso Reno a Zinswiller. L'apparato pel riscaldamento dell'aria è ivi assai semplice non essendo che un tubo di ghisa tre volte ricurvo, che stendesi verticalmente in una cassa pure di ghisa ove sale la fiamma prima di passare nel cammino; si alzarono i mantici a circa 8 piedi sopra del suolo, ed è a quella altezza che l' aria fredda entra nell'apparato per uscirne ad una temperatura che, osservata all'ugello, trovossi di 100 a 125°. Il solo inconveniente trovatosi in questa disposizione si è che la superficie del tubo di riscaldamento verso il gomito inferiore, che è il più vicino del fuoco copresi assai prontamente di un grosso strato di materie fusibili, di ceneri e silicati fusi insieme che difficilmente se ne staccano, e che rendono il riscaldamento molto difficile e molto imperfetto. E' da osservarsi che l'uso dell'aria calda cui supponesi una maggior forza comburente, non accrebbe il calo della ghisa nell' affinamento; nelle officine del basso Reno trovossi anzi un aumento nel prodotto di 3 a 4 per cento, ma senza risparmio sensibile di carbone.

Quelli che diversamente la pensano su questo proposito citano invece la ferriera di Junon vicino a Saint-Etienne, ed una nei dintorni di Birmingham, ove questo metodo provossi e fu poscia abbandonato non che il passo seguente tratto dal giornale di viaggio di Gruner ingegnere delle miniere su quanto fecesi nella Slesia nel 1833. « Dopo aver data l'aria calda, dic' egli, nella fucina di maneggio di Konigshütte, osservossi che non potevesi lavorare che cinque ore di seguito al giorno, poichè il crogiuolo diveniva troppo caldo e la ghisa non imbianchiva ». L' autore osserva però che siccome gli operai non erano abituati a questa nuova maniera di lavoro non eseguivano forse a dovere quelle pratiche che sarebbero state necessarie per far riuscire questo metodo.

Questo cattivo effetto dell'aria calda nell'affinamento sembra a quelli che sono contrarii a questa pratica facile a spiegarsi pel troppo riscaldamento del crogiuolo che quasi necessariamente risulta dal soffio coll'aria calda e che può nuocere alla separazione del carbonio, imperocchè egli è in analoghe circostanze, e per effetto soltanto di una assai elevata temperatura che formasi nell'interno degli alti fornelli la ghisa grigia contenente molta grafite. Si è detto finalmente, ed alcune osservazioni sembrano confermarlo, che a circostanze pari, l'aria calda abbia sul ferro meno azione ossidante di quella fredda. Se ciò fosse vero non dovrebbe recare sorpresa il vedere questa aria calda produrre minor effetto della fredda per depurarla ossidando le sostanze straniere che essa contiene donde ne verrebbe una maggior durata dell'operazione, ed una minore perfezione di prodotti che col metodo ordinario.

Dei fornelli a volta.. In alcune ferriere vedonsi fornelli d'affinamento, le cui fiamme adoperansi a varii usi essendo condotte in ispazii o fornelli accessorii ove dee farsi il riscaldamento d'alcune sostanze mediante una volta a mattoni refrattarii, talora un poco inclinata dal di dietro all'innanzi, e che copre il crogiuolo a piccola altezza come di 3 e mezzo a 4 piedi (1^{m},16 a 1^{m},30) al di sopra del fondo e bastante perchè l'operaio possa comodamente stabilire e regolare il fuoco. In simili circostanze l'utilità di questa volta per economizzare il carbone non può essere certo posta in dubbio; nullameno, secondo l'asserzione del proprietario di alcune ferriere della Sciampagna, il quale molto bene conosce l'argomento che tratta, questa sola disposizione produce uno sparmio di 30 a 36 piedi cubici di carbone per 1000 chilogrammi di ferro lavorato; il che forma un settimo o un sesto della quantità consumata nelle ferriere di quel paese, ove non si è applicata questa modificazione. Inoltre, nello stesso paese vedonsi fornelli di affinamento, i quali sono semplicemente coperti di una volta senza che si faccia alcun uso del calore delle fiamme che ne escono per un foro quadrato e passano direttamente nel cammino; anche in questo caso vi ha una economia di un quinto del combustibile consumato il che è una prova diretta del vantaggio che risulta da questa disposizione. Questa minore quantità di carbone consumato viene attribuita alla concentrazione del calore nel fornello ed all'irradiamento che produce la volta, quand'è convenientemente riscaldata, il che ben presto sto succede quando lavorasi continuatamente.

L'uso delle volte per coprire i fornelli d'affinamento ha però alcuni inconvenienti, i quali potranno forse togliersi o diminuirsi in seguito. Osservasi primieramente che gli operai soffrono maggior calore che cogli antichi fornelli; inoltre sembra che la resistenza opposta dalla volta all'ascesa diretta della fiamma e del fumo faccia ricadere nel fornello miscugli di ceneri e di sostanze terrose che non si liquefanno compiutamente, ma interpongonsi nel ferro rendendolo paglioso e di peggiore qualità; quest'ultimo difetto è tanto più importante quanto che l'alto prezzo del combustibile vegetale può facilmente indurre i proprietarii delle ferriere ad usare i fornelli a volta anche pei ferri di miglior qualità.

Del riscaldamento della ghisa da affinarsi. Era cosa ben facile da imaginare, che arroventando preventivamente la ghisa si doveva abbreviare il tempo necessario per ottenere nel crogiuolo la liquefazione del carico, e questo vantaggio doveva essere tanto più notabile

in quanto che sempre accostumasi di produrre tale riscaldamento senza consumo di combustibile apposito. L'uso delle fiamme che vanno perdute nei fornelli d'affinamento prestasi assai bene a tal uopo, e può facilmente applicarsi a produrre questo effetto; sono desse anzi capaci di dare assai più di calore che non ne occorra, come più innanzi vedremo. La ghisa riducesi in forma di prismi corti a fine di porla nel forno preparatorio e farla poscia passare quando è rovente nel crogiuolo d'affinamento.

Rimaneva però il timore che riscaldando dapprima la ghisa con la fiamma perduta, secondo il metodo alemanno, il quale non ammette che un solo fornello per la formazione dei masselli e per la riduzione del ferro in isprangbe, compiendosi la fusione della ghisa più presto assai che d'ordinario, non fosse più possibile di trovare il tempo occorrente a lavorare le spranghe provenienti da ciascun massello; ciò accaderebbe di fatto se non si impiegasse lo stesso forno, od altri che ricevano la stessa fiamma successivamente per iscaldare le spranghe d'una operazione precedente e lavorarle durante l'affinamento del massello che segue; questi ripetuti riscaldamenti in forni accessorii non possono farsi però che sopra pezzi già ridotti in grosse spranghe, giacchè i masselli, attesa la loro massa, non vi potrebbero acquistare un calore sufficiente per essere convenientemente battuti e saldati; quindi devonsi riscaldare nel focolare stesso come dapprima facevasi, nè in ciò vi ha inconveniente alcuno perdendovisi assai poco tempo. Anche quando occorre di saldare più pezzi è duopo ricorrere allo stesso mezzo o ad una fucina a parte, non essendo mai abbastanza elevata per questo oggetto la temperatura dei forni riscaldati colle fiamme perdute. Siccome però il fornello per riscaldare la ghisa può egualmente ed in pari tempo servire, quando sia convenientemente disposto, a riscaldare il grosso ferro per poi lavorarlo col martello, così ad esso può assai bene, e quasi di necessità riferirsi quanto più addietro dicemmo sulla utilità dello stabilirvi una volta che lo ricopra.

Il vantaggio adunque del riscaldamento preventivo della ghisa che vuolsi affinare è evidente per quanto riguarda la economia del combustibile, avendo per necessaria conseguenza l'effetto di abbreviare l'operazione dell'affinamento; ma per lo stesso motivo appunto può avere qualche inconveniente per quelle qualità di ghisa che non si accostuma di fondere rapidamente nel crogiuolo, a per le quali si crede all'opposto necessaria una fusione lenta, per ottenerne del ferro di una data qualità; in vero se non si trovi il mezzo di supplire con alcune pratiche nuove o più ripetute agli effetti depuratorii che hanno luogo durante una lenta fusione della ghisa, d'uopo è in molti casi rinunziare a questo metodo ed ai profitti di esso: ciò avvenne pure in alcune officine ove assicurasi che non torna a conto di caricare nel crogiuolo la ghisa rovente, per ciò che fondesi poscia troppo rapidamente, e ne risulta da ultimo del ferro cattivo. È in siffatto caso che si stabilisce soltanto una volta sopra al crogiuolo senza fare alcun uso delle fiamme perdute. D'altra parte i metallurgisti, e Karsten principalmente, attaccano grande importanza a questa lenta fusione della ghisa, la quale cade allora goccia a goccia dinanzi al soffio dell'ugello fino al fondo del crogiuolo. Guenyveau crede che questo svantaggio dell'uso della ghisa calda sia particolarmente notabile nelle ghise fosforose che danno del ferro tenero.

Vi sono tuttavia molti esempii di que-

sta maniera sollecita di operare, e molte differenti disposizioni che tutte ottengono lo stesso scopo; il che basta a dimostrare l' utilità in generale del metodo; quanto ai casi in cui potrebbero esservi degli inconvenienti potranno questi facilmente riconoscersi mediante saggi di assai tenue dispendio. Quando si può stabilire un martello a portata di questi fornelli, non si ha più bisogno di una fucina apposita per questo lavoro, il che cagiona pure non piccolo risparmio di combustibile.

Affinamento con le legna. Si cercò di adoperare le legna nello stato naturale per affinare il ferro, ed i saggi fattisi provarono che con un forno disposto in modo particolare e simile a quelli che vedremo usarsi pel carbon fossile possono ottenersi buoni risultamenti, bruciando un peso di legna secche uguale a quello del carbon fossile stesso. Questa operazione però addimanda legna ben secche, e per conseguenza estesissime tettoie per conservarle, e disposizioni che danno molto imbarazzo per portarle allo stato di secchezza conveniente col mezzo di forni o d'altri analoghi apparati. Quindi è che qualunque sia il vantaggio di questo metodo non si può adottarlo che in alcuni casi particolari soltanto.

Affinamento coi fumaiuoli. All' articolo carbone *di legna* di questo Supplimento (T. IV, pag. 29) abbiamo veduto che s' intenda per questo nome e quali vantaggi presenti questa specie di combustibile. All' articolo ghisa vedremo come siasene proposto e provato l'uso vantaggiosamente pel lavoro di quella sostanza. Si asserisce che vennero i fumaiuoli applicati vantaggiosamente anche all' affinamento del ferro; ma non avendoci potuto procurare più estese nozioni in proposito, ne basterà di aver fatto questo cenno.

Affinamento coi combustibili minerali.

Il metodo imaginatosi e generalmente seguito nell' Inghilterra per affinare la ghisa, non consumando che il carbon fossile, ottiene il suo scopo in modo assai notevole, e siccome possonsi mercè di esso stabilire le ferriere dappertutto dove il combustibile minerale abbonda e la fabbricazione del ferro divenendo rapidissima può estendersi quasi indefinitamente, così qual metodo fu e sarà ancora per lungo tempo per quel paese una immensa fonte di dovizie: incominciossi dal fabbricare la ghisa col coke, poscia venne con questo affinata, mutata in ferro e ridotta in ispranghe, ed essendo vennte le macchine a vapore a prestare le prodigiosa loro forze per questa fabbricazione i prodotti delle ferriere della Gran Brettagna raggiunsero un tal grado di prosperità, di cui esempio alcuno non s'era mai avuto dapprima. Non essendo ancora divenute sì rare le legna sul continente d' Europa quanto lo sono da 50 anni nell' Inghilterra, vi si continuò a fabbricare la ghisa ed il ferro col carbone di legna; in questi ultimi tempi soltanto si cercò di imitare i metodi inglesi, e disgraziatamente non sempre si ottenne l'effetto che si doveva aspettarne. Fino ad oggi le officine del Belgio sono quelle che più prosperarono ed anzi lavorerebbero con altrettanti vantaggi che quelle delle Isole Britanniche se il carbon fossile vi costasse lo stesso prezzo. Ma il buon effetto ottenuto in quei paesi tiene più che ad altro alla buona qualità dei materiali forniti dalla natura e non già a metodi particolari e neppure ad una migliore esecuzione di quelli che altrove si praticano. Nulla di particolare vi si osserva tranne l' uso di macchine soffianti molto possenti e per dar moto alle quali

si impiegano macchine a vapore della forza di 50 ed anche 60 cavalli.

In Francia minerali di ferro di mediocre qualità, diedero un esito molto infelice in ferriere all' inglese costruite con grave dispendio ed in grandi misure, prima di avere abbastanza esaminato la natura dei prodotti che potevasi ottenere cui minerali fusi col combustibile onde potevasi disporre e dei ferri che ne dovevano provenire: è da credersi tuttavia che con uno studio accurato di questi elementi, con saggi ben diretti e con perseveranza si giugnerà a vincere le difficoltà che impedirono finora il buon effetto di queste officine. Cominciossi dapprima dall' applicare i metodi inglesi di affinamento alla ghisa ottenuta col carbone di legna, e vi si trovarono diversi vantaggi, i quali devono certamente quando che sia far adottare in quasi tutte le ferriere l' affinamento in fornelli a riverbero e col carbon fossile semplicemente, come vedremo più innanzi parlando del metodo di Sciampagna.

Affinamento col coke. Quando si sostituisce il coke al carbone di legna nell'affinamento della ghisa, questo non può più farsi in una sola operazione, imperciocchè quel combustibile non abbrucia che mediante una grande corrente di aria forzata e può cedere alla ghisa una parte dello zolfo che contiene; cosicchè è duopo assoggettare il prodotto ad un più compiuto depuramento in tre operazioni successive. La prima di queste dicono gli Inglesi *finage* o *mazeoge*, e può dirsi da noi *primo affinamento*; la seconda dicesi, pure dagli Inglesi, *puddlage* e verrà chiamata da noi *secondo affinamento*. La terza finalmente consiste nel martellamento o distendimento e riduzione in ispranghe o in lamine, operazione indispensabile per ottenere buon ferro malleabile dalle ghisa affinate.

Si possono distinguere tre sorta di metodi, cioè tre maniere di combinare le operazioni dell' affinamento all' inglese e sono: 1.° il metodo inglese propriamente detto o compinto, il quale comprende tutte tre le operazioni anzidette per la ghisa fusa col coke; 2.° Lo stesso metodo applicato anche alle ghise ottenute col carbone di legna, come se ne ha qualche esempio, quando vogliasi fabbricare del ferro di qualità eccellente per usi particolari; generalmente però in tal caso sopprimesi il primo affinamento, bastando riscaldare il ferro che ha subito un secondo affinamento ed assoggettarlo al martellamento per fare del buon ferro; di raro se lo martella più di una volta. E' cosa da notarsi che il calo della ghisa ottenuta col carbone di legna e che si assoggetta al secondo affinamento col metodo inglese, ed il cui prodotto lavorasi poscia a martello è presso a poco lo stesso di quello che risulta dall' antico metodo di affinamento col carbone di legna. Talvolta col nuovo metodo la perdita è minore tal altra è più grande. 3.° L' altro metodo per affinare le ghise ottenutesi col carbone di legna, a dicesi metodo di Sciampagna, perciò che ebbe origine in quel paese e consiste questo nell' assoggettare la ghisa tosto al secondo affinamento omettendo il primo; e nello scaldare quindi i masselli lavorati a martello in un fornello a bucolare in mezzo al carbon fossile.

Parleremo dei vantaggi e degli inconvenienti di ciascuno di questi metodi partitamente.

Facendosi primieramente ad esaminare il primo affinamento del metodo inglese osserveremo potersi per questo riguardo le ghise dividere in tre diverse categorie. Comprende la prima quelle ghise che sono difficili ad affinarsi, quali le grigie e quelle picchiettate, le ghise

bianche a grana fina, ma cristallizzate, e le ghise bianche compatte a frattura cristallina. Nella seconda possono collocarsi le ghise mediocremente difficili ad affinarsi e che sono bianche, cristalline, poco compatte e contengono delle geodi cristallizzate spesso iridescenti. Finalmente trovansi nella terza le ghise tenere assai facili ad affinarsi, contenenti molte geodi cristalline ed iridescenti, le ghise poco compatte, e le ghise a molte puliche e cavità, a grana fina d'acciaio, piuttosto grigie che bianche e che d'ordinario provengono da un sopraccarico di minerali.

I masselli di queste ultime specie di ghise hanno la loro superficie superiore molto concava o molto convessa, non mai liscia e quasi sempre coperta di scorie e spesso di sabbia. Si può evitare questo miscuglio di sabbia gettando la ghisa in forme di metallo, ma allora i caratteri fisici di queste ghise variano, ed invece che essere cavernose o piene di puliche divengono compatte e si temperano, il che in questo caso è ben lungi dall'essere un inconveniente, come lo sarebbe per le ghise di prima categoria; si può però impedire l'aderenza della sabbia colle varie specie di ghisa anche senza forme di ferro spargendo con polvere di carbon fossile lo strato di sabbia che è immediatamente a contatto col metallo.

In generale adoperasi il coke nel primo affinamento delle ghise prodotte con un combustibile minerale. La natura del coke, e principalmente la quantità di zolfo che contiene hanno un influenza assai grande sulla qualità del metallo ottenuto; quello fabbricato all'aria aperta sembra essere preferibile, ma deve essere rigonfio e dar poche ceneri. I coke leggeri, friabili e che danno molte ceneri nuocono grandemente all'operazione. Quando si vuole ottenere dell'ottimo ferro da ghise ottenute col carbone di legna, si dee far uso dello stesso combustibile anche pel primo affinamento.

La forma particolare del fornello e del crogiuolo, nei quali si pratica il primo affinamento del ferro secondo il metodo inglese e la maniera pur anche di fare questa operazione vennero descritti all'articolo ghisa del Dizionario (T. VI, pag. 390), quì però aggiugneremo alcune notizie a compimento di quelle ivi indicate in tale proposito.

Il fornello nel quale si opera il primo affinamento della ghisa è un crogiuolo parelellopipedo di maggiore dimensione di quello delle fornaci alla catalana e composto di cinque piastre; nella parte posteriore trovansi tre buccolari, ed il cammino è verticale e sostenuto da quattro pilastri. Gli ugelli, essendo esposti ad un'alta temperatura ed all'azione corrosiva delle loppe, sarebbero assai prontamente distrutti se non fossero di continuo raffreddati da una corrente di acqua, a quella maniera che all'articolo ugello può vedersi indicata. Riempiesi il crogiuolo di coke, se ne innalza la temperatura, vi si pongono un poco di scorie, quindi si fa giugnere nell'interno l'estremità dei masselli facendoli scorrere fino alla bocca sopra rotoli; ma quando adoperansi piccoli masselli che è d'uopo poggiare sul coke avviene che talvolta i pezzi più voluminosi cadono poi nel bagno senza esser fusi ed hanno bisogno di essere sollevati con un riavolo. I masselli di 1^{m},25 di lunghezza su 0^{m},08 di grossezza, sono adattati per fare il carico molto uniformemente, riempiendosi il crogiuolo di coke fino a 0,^{m}20 al di sopra dei buccolari, ponendo i masselli metà da una parte e metà dall'altra, a un dipresso sopra i buccolari stessi, e lasciando nel mezzo uno spazio ripieno soltanto di coke, il quale rinnovasi a misura che occorre; allora la ghisa cola a poco a poco e trovasi nelle condizioni

più favorevoli al suo affinamento. Le scorie da aggiugnersi in questa operazione devono sempre essere di quelle provenienti da un altro simile primo affinamento, poichè quelle del secondo affinamentu cagionano molta perdita; sono pure eccellenti le scorie che escono dal ferru nel batterlo.

Ad ogni operazione attaccasi al fondo del crogiuolo una certa quantità di metallo fino (*fine-metal*) oppure la brascatura viene distrutta dall' azione della ghisa: è di assai grande importanza di mantenere sempre al crogiuolo la stessa profondità. I buccolari entrano nel bagno di scorie, ma non devono mai penetrare nella ghisa; quando questa è abbastanza bianca la si fa colare in un canale scoperto costruito con piastre di ghisa intonacate di sabbia o d'argilla per impedire che v' abbia aderenza, e inaffiasi di una grande quantità di acqua che determina la separazione della porzione di scorie che la coprono e la rendono fragile. L' affinamento è prossimo a terminarsi allorquando le scorie che attaccansi al riavolo e che da prima divengono nere immediatamente, rimangonu d'un rosso ciliegio, ed è poi compiutamente finito quando formanu globuli rotondati che turnano a fondersi quasi immediatamente.

Il metallo finn è di buona natura quando nel colare slancia scintille voluminose e senza fiamma; allora è spugnoso per un quarto di sua grossezza e facile a lavorarsi nel secondo affinamento; si avrà un indizio che venne riscaldato soverchiamente quando darà molte scintille bianche poco luminose ed una specie di fiamma che lascia una polvere bianca; allora è spugnoso in tutta la massa, difficile a spezzarsi e riducesi troppo presto nel secondo affinamento; si giudicherà all'opposto che venne riscaldato troppo poco quando non dia che poche scintille, ed allora e compatto o appena spugnoso, fondesi assai facilmante nel secondo affinamento e difficilmente riducesi in ferro. Il calo della ghisa nel primo affinamento dipende dalla natura di essa e dal modo come venne condotta l'operazione; per le buone ghise è di 11 a 16 per cento; per quelle di seconda classe di 16 a 20; e per quelle della terza di 20 a 30.

Ottengonsi buoni risultamenti nel primo affinamento mescendo diverse specie di ghise, poichè alcune di quelle che non avrebbero dato che cattivi prodotti trattate separatamente possonu darne di buoni quando si mescono ad altre. Se il coka dà molte ceneri assai silicose aumenta la perdita: le ghise che contengono dello zolfo, del fosforo, multo silicio e delle scorie, non solamente presentano una perdità relativa alla proporzione di queste sostanze, ma anche perchè si ossida una notabile quantità di ferro nell'operarsi la separazione di esse. Le ghise che all' uscire dagli alti fornelli colansi in canali di sabbia, ne conservano sempre una certa quantità che nuoce grandemente alla operazione, massime quando sono bianche. Per una stessa ghisa la differenza può giugnere da 11 a 16 per cento, secondo che venne colata in sabbia o in forme di metallo.

Per diminuire la quantità di fosforo o di zolfo che può contenere il metallo fino si suole aggiugnere una certa quantità di carbonato di calce, ma una dose troppo forte rende le scorie grosse soverchiamente; il calo del ferro può essere ugualmente diminuito mediante questa aggiunta o quella di minerali di ferro molto fusibili, ma questi due mezzi uniti o separati non hanno prodotto un effetto di tanta importanza da meritarsi grande attenzione. L' ossido di manganese me-

sciuto alla calce agevola il depuramento del ferro, scema il consumo del combustibile, e dà un assai buon prodotto; ma non può adoperarsi solo per le ghise di terza classe, le quali si affinano troppo rapidamente: da saggi fatti con questo metodo risulta che 100 parti di ghisa diedero coll' affinamento semplice 53, 25 di ferro in due ore e 7 minuti; col carbonato di calce 57,05 in due ore, 2'; con del calcare ed un minerale di manganese contenente del carbonato di calce 60,92 in un'ora, 55'. La proporzione del calcare e dell' ossido di manganese non dee oltrepassare 180 a 140 del primo e 80 a 40 del secondo.

In varii tempi ed anche ultimamente in Inghilterra fecersi tentativi per sopprimere il primo affinamento nel metodo inglese e per ridurre immediatamente la ghisa ottenuta col coke in ferro malleabile trattandola nel fornello che serve pel secondo affinamento tale quale si trova all' uscire degli alti fornelli.

G. Jones, J. Forster, J. Burcher ed J. Jones, direttori di ferriere nella contea di Stafford, insistetteru specialmente in proporre questa semplificazione, suggerendo però come assai utile di portare la ghisa dal crogiuolo degli alti fornelli in istato liquido sul suolo del fornello di secondo affinamento, mediante cucchiaie, od anche, ove le disposizioni locali il permettano, con tubi o canali conduttori, ottenendosi così grande risparmio di combustibile e di tempo.

Ecco in qual guisa operavano eglino il secondo affinamento omettendo il primo. Coprivano il suolo del fornello d'uno strato di scorie degli alti fornelli, e quando queste erano ridotte allu stato pastoso vi poggiavano sopra i masselli di ghisa di prima fusione, e quando il tutto era liquefatto aumentavano il fuoco fino a che il metallo si rigonfiava e sembrava bollire: allora si operava come al solito pel secondo affinamento, sino a che il metallo erasi ridotto malleabile. Siccome però il carbonio o grafite trovasi sempre impegnato o combinato e trattenuto con forza in questa specie di ghisa, così l'affinamento o la decarbonizzazione nel solo fornello a riverbero diviene lungo e difficile, il calo è assai grande e checchè si faccia il ferro riesce sempre di cattiva qualità; talvolta si fa bensì passare al secondo affinamento una piccola quantità di ghisa greggia insieme col metallo fino, ma anche allora il ferro che si ottiene risentesi sempre di questo cambiamento.

Non potendosi adunque a meno di ridurre le ghise ottenute col coke in metallo fino prima di averne ferro malleabile, volsersi invece gli studi a rendere l' operazione del primo affinamento più economica e specialmente più efficace per separare le sostanze nocive e migliorare la qualità del ferro senza sacrificare troppo metallo. Le affinerie a sei od otto buccolari alle quali si dà molta aria col mezzo di macchine della forza di 15 a 20 cavalli, essendosi riconosciuto che val meglio dare un grande volume di aria piuttosto che un soffio assai forte, hanno il vantaggio di prodorre grandi quantità di metallo fino, cioè da 18 a 20 mila chilogrammi in 24 ore con mediocre consumo di combustibile; ma il calo, che varia secondo la natura della ghisa e del coke impiegato è talvolta assai grande, ed è a ciò che deesi ovviare.

Ben si sa che le ghise ottenute col carbone di legna sono assai facili ad imbianchirsi quando sieno grigie o macchiate, e quantunque si possano tutte affinare immediatamente senza inconvenienti, sia cogli antichi metodi, sia col secondo affinamento del metodo inglese, pure vi sono alcuni casi, nei

quali occorre fondere di bel nuovo i masselli di gran peso che difficilmente si potrebbero spezzare per ridurli in masselli più piccoli facili a riscaldarsi ed a maneggiarsi. Può tornare anche utile talora, come dicemmo, preparare la ghisa lavorata col carbone di legne con un primo affinamento innanzi al secondo, massime quando sia di cattiva qualità o si voglia ottenere del ferro assai buono. Questa operazione preparatoria si fa allora in un fornello a riverbero riscaldato con carbon fossile od anche con torba diseccata come a Koenigshütte nel Würtemberg. Se la ghisa è di buona qualità basta imbianchirle, ma aggiungendo delle scorie assai ricche in polvere od in minuti frammenti, ed agitando con esse il metallo ottiensi sempre il doppio effetto di rendere l'affinamento della ghisa così preparata più rapido, il che risparmia del carbone, e di fare del ferro migliore, vantaggio che non è anche esso da trascurarsi; per migliorare il ferro prodotto dalle ghise tenere più o meno fosforose converrebbe forse unire all'azione delle scorie quelle di alcune altre sostanze come l'ossido di menganese, il sale marino, il nitro ed altre che vedremo essersi proposte pel primo e secondo affinamento col metodo inglese. Possiamo indicare parecchie officine ove fondesi la ghisa prima di affinarla aggiugnendovi delle scorie qual mezzo preparatorio a fine di ottenere del ferro di miglior qualità. A Swrintochlowitz (Slesia prussiana) si imbianchisce la ghisa in un fornello a riverbero uguale a quelli che servono pel secondo affinamento col metodo inglese, e aggiugnendo delle scorie: non sempre però l'esito di questo metodo è pienamente felice. Egli è forse dietro queste operazioni, o dietro ai saggi che fecersi intorno ad esse prima di adottarne l'uso, che Karsten pubblicò una memoria sull'uso delle scorie per preparare la ghisa all'affinamento.

Tornando a parlare però delle ghise ottenute col coke, alle quali vedemmo indispensabile il primo affinamento, osserveremo cha lo scopo di esso si è, o almeno deve essere, doppio, trattandosi e di rendere la ghisa meno facilmente fusibile e parciò eppuuto più facile a lavorarsi nel secondo affinamento, il che si fa o togliendole forse un poco di carbonio o cangiando il modo come vi è combinata; e di separare dalla ghisa stesse alcune sostanze nocive. Questa operazione può più o meno avanzarsi ottenendo un metallo fino più o meno spugnoso, cioè pieno di puliche. Quelli che praticano il secondo affinamento, desiderano che il primo si avanzi quanto è possibile, poichè tanto meno a fare rimane loro; ma il ferro che si è deporato troppo rapidamente in questa maniera è sempre di qualità mediocre. Gli operai del primo affinamento, al contrario vorrebbero dare il metallo meno spognoso che fosse possibile, poichè in allora il calo è minore con loro vantaggio, giacchè riscuotono un tanto al migliaio di libbre di metallo consegnato. Duopo è sempre tenersi fra questi estremi e regolarsi in tale proposito secondo la natura della ghisa e l'esperienza fattasi per ciascuna ferrièra. Ordinariamente per una stessa specie di ghisa una minore perdita nel primo affinamento viene compensata da una maggiore nel secondo ed anche nella battitura che segue e viceversa. Avvi il modo però di regolare le cose in tal guisa da non aversi da ultimo che la minima perdita per ogni specie di ghisa e per una data quantità di ferro. Come abbiamo veduto, per le ghise comuni il calo nel primo affinamento può variare da 11 fino a 30, secondo la qualità loro. Siccome il secondo affinamento

e la battitura danno poscia sempre le stesse perdite, così il metallo scema considerabilmente restando inoltre cattivo. Se si vuole migliorarlo con una seconda battitura il calo diviene ancora maggiore ed accade che la ghisa non produce più che 54 o 55 ed anche talvolta soltanto 52 per 100 di ferro mercantile, in luogo di 70, 72 o 75 che ottiensi generalmente in Inghilterra e nel Belgio. Di qui ne viene un aumento notabile nel costo del ferro in ispranghe ed una grande diminuzione nel tutale dell' annua fabbricazione, rimanendo le spese uguali a quelle di tutte le altre officine. Siccome è cosa evidente non dipendere queste perdite dalla maniera come si fa questo affinamento o le operazioni che seguono, così se ne dee veder la cagione nella natura della ghisa e dirigere le proprie ricerche verso la fabbricazione d'una ghisa più pura, o, come si dice, di miglior qualità, e quindi la sua purificazione o riduzione in metallo fino scemando la perdita. Ben si vede che tutte due queste cose sembrano possibili ad ottenersi, e si ha anzi motivo di credere che il miglior mezzo di riparare agli inconvenienti più sopra indicati quello sarebbe di fabbricare la ghisa migliore. Sfortunatamente la qualità di questa sembra dipendere dalla natura del combustibile, il quale non può cangiarsi o solo ad assai caro prezzo; lo stesso dee dirsi del minerale sicchè nella maggior parte dei luoghi non vi ha mezzo di migliorare le ghise; e sotto questo riguardo ed in queste circostanze l' uso dell' aria calda parve piuttosto dannoso che utile (V. ghisa).

Rimane adunque da perfezionarsi il lavoro del primo affinamento e in tale proposito la miglior guida che possa aversi sono le ricerche pubblicate da Thomas nella terza serie degli *Annali delle miniere*, T. III, pag. 433: basterà applicarne i risultamenti alle varie specie di ghisa, avendo riguardo alle classificazioni da lui stabilite. A dir vero quei metodi sono alquanto delicati ad eseguire nè devono interamente abbandonarsi agli operai, ma prestandovi le cure convenienti se ne otterranno gli stessi vantaggi che ne ebbe Thomas nella direzione delle ferriere dell' Aveyron. Questo metodo consiste principalmente in quella aggiunta di carbonato di calce e di manganese, di cui abbiamo più addietro fatto parola.

Nel 1834 abbiamo veduto seguirsi un metodo affatto simile a Creusot e consisteva nel gettare entro al crogiuolo del minerale di ferro calcare, ma non si applicava questo metodo ad ogni specie di ghisa.

Sembra certo che la perdita enorme che prova la ghisa nel ridursi in metallo fino e la cattiva qualità di ferro che allora se ne ottiene dipendano dall' abbondanza dello zolfo che le ghise contengono, dall' esistenza di questa sustanza medesima nel coke col quale trovansi a contatto durante il primo affinamento, ed in fine dalla poca efficacia di questa operazione per separare il zolfo dal ferro. La maggior perdita delle ghise sembra dipendere meno dal prolungamento dell' operaziona fatto ad oggetto di avere un metallo più puro, che dall' effetto di una combustione più facile, e per conseguenza inevitabile del solfuro di ferro che naturalmente trovasi nella ghisa, ed anche per una abbondante produzione di silicato di ferro quando trovasi una certa quantità di silice a contatto dell' ossido di ferro che si forma e di cui essa determina la formazione e quando non avvi altra base per saturarla. Ora la silice trovasi nel crogiuolo a motivo della sabbia quarzosa che aderisce sì sovente ai masselli che colansi sul suolo delle magone quantunque sarebbe ivi assai facile di preparare

a tal fine una sabbia calcarea; inoltre le ceneri del coke, massime quando sono abbondanti, ne contengono molta. I metodi che abbiamo indicati sono evidentemente molto efficaci per prevenire o diminuire il calo proveniente da questa causa, la cui influenza risulta dai fatti essere molto influente. Quanto allo zolfo contenuto nella ghisa e nel coke non vedesi modo di separarlo se non che abbruciandolo col soffio in mezzo al metallo il che però non può farsi senza abbruciare nello stesso tempo anche molto ferro. Vi sono però alcune ghise talmente solforose che scorgonsi in mezzo ai masselli e nella loro frattura noccioli di vera pirita di ferro; talvolta si può schiumare alla superficie del bagno di metallo, fuso nei crogiuoli pel primo affinamento del solfuro di ferro liquido che sale e separasi dalla ghisa essendo più leggero di essa.

Se egli è vero, come viene asserito, che talvolta si vedono nei fornelli pel secondo affinamento bruciare con particolare vivacità alcuni noccioli di solfuro di ferro rimasti nel metallo fino, non è da sorprendersi che si produca lo stesso fenomeno ancorchè non appaia nei crogiuoli pel primo affinamento. In ogni caso però dee sempre seguirne la combustione d' una grande quantità di ferro, imperocchè il residuo della pirite bruciata è l'ossido di ferro.

Tanto però se si esamini quello che accade nei fornelli di primo affinamento, quanto se si voglia spiegarsi quello che avviene in quei di secondo, non devonsi trascurare le osservazioni seguenti dovute ai chimici svedesi. Seven fece una serie di esperienze, dalle quali risulta che: « nei fornelli di primo e secondo affinamento la potenza affinatrice che ha luogo per la reazione dell'ossido di ferro contenuto nelle scorie formatesi durante l' operazione o in quelle che si aggiungono, continua ad esercitarsi fino a che queste scorie sieno divenute un bisilicato; ma cessa (diceva l' autore in una prima memoria) quando questa condizione più non si verifica. » Modificò dappoi nullameno questa conclusione così assoluta, dopo essendogli stato di confessare che la stessa reazione sussisteva tuttora, benchè assai meno attiva, per quei composti, nei quali la silice trovasi in maggior proporzione che nei bisilicati, vale a dire, pei trisilicati e quadrisilicati; questa potenza va grandemente diminuendo a misura che aumentasi nella scoria la quantità della silice, e per conseguenza a misura che l' ossido di ferro diminuisca in ragione inversa. Da questo risultamento Sefstrom deduce che l' influenza della corrente di aria naturale o soffiata nelle varie operazioni di affinamento della ghisa dee farsi piuttosto, o almeno più sovente, sulle scorie di quello che sul metallo sul quale quando è fuso galleggiano, e ciò in maniera di soprossidare il ferro combinato in queste scorie, e rendarle in tal guisa più attive, cioè più atte ad ossidare le sostanze che vogliono separare dal ferro: servono esse così di intermedio alla reazione dell' ossigeno, ed hanno l'importante vantaggio di non potere ossidare il metallo.

Se questa maniera di vedere fosse fondata, e specialmente se venisse confermata da osservazioni ed esperimenti diretti, se ne potrebbero dedurre assai importanti conseguenze sul modo di regolare le operazioni: occorrerebbero però a tal fine osservazioni più esatte e più numerose di quelle che attualmente posseggonsi sulla influenza che esercitano separatamente sulla ghisa da depurarsi l'ossigeno dell' aria colla sua azione immediata e quello combinato nelle scorie a contatto con questo metallo.

Secondo affinamento o pudlaggio. La riduzione in ferro della ghisa può farsi, come abbiamo veduto, al contatto del combustibile quando impieghisi carbone legna, ma non si ottiene che un ferro di di qualità assai cattiva quando si voglia far uso di coke o di carbon fossile, ed in quest' ultimo caso non si può giugnere ad un buon risultamento se non che adoperando un fornello a riverbero riscaldato col carbon fossile. Questo metodo ebbe anche esso origine in Inghilterra, ma, come si è detto, è necessaria l'operazione precedente per preparare ad esso la ghisa, ed il ferro introducesi nel fornello in cui dee farsi il secondo affinamento allo stato di metallo fino. La ghisa liquefatta può compiutamente ossidarsi mediante l' azione dell' aria ad un' alta temperatura, ma non è questo lo scopo che si ha di mira, e la ghisa non dee esporsi al contatto dell' aria se non se quanto occorre per farle perdere la maggior quantità possibile di carbonio e di silicio e la minore possibile di ferro; quindi non tutte le varietà di ghisa prestansi ugualmente bene all' affinamento: in generale quelle grigie affinansi meno delle bianche, perchè all'altissima temperatura, cui si fa questa operazione, divengono liquide quasi immediatamente, mentrechè invece le ghise bianche rimangono più a lungo pastose, e per conseguenza in uno stato più proprio a ricevere l' azione dell' ossigeno. Inoltre una gran parte del carbonio trovandosi nelle ghise grigie allo stato di grafite, cede assai più difficilmente all'azione dell'ossigeno, che non faccia quello delle ghise bianche che trovasi sparso in esse più uniformemente. Oltre a ciò neppure tutte le ghise bianche o grigie sono fra loro paragonabili per quanto spetta all'affinamento. Le ghise grigie ottenute con minerali fusibili affinansi meno bene di quelle provenienti da minerali refrattarii, perchè queste ultime passano meno facilmente allo stato liquido. Le ghise bianche lamellose, molto fusibili, possono assomigliarsi a quelle grigie; le migliori da trattarsi sono le ghise molto spugnose.

Il fornello a riverbero adoperato in questa operazione come pure l'andamento di essa vennero da noi descritti nel Dizionario all'articolo ghisa (T. VI, pag. 593). Qui però aggiugneremo alcune particolarità ed osservazioni a quella guisa che nel primo affinamento si è fatto.

Sulla parete laterale del fornello sono due aperture, l' una al di sopra del focolare, l'altra nel mezzo del suolo; la prima è formata di una tramoggia di ghisa, la cui minore apertura è volta verso la grata. Quando si è posto su quest' ultima il combustibile, si riempie prima la tramoggia di grossi pezzi di carbon fossile, poi di pezzi più minuti che si calcano alcun poco per otturarla interamente; basta poi per caricare nuovamente la grata spignervi questa porzione di combustibile cui se ne sostituisce dell' altro.

La seconda apertura posta nel mezzo del suolo serve pel carico e pel lavorio della ghisa; è quadrata e chiusa da una porta di ghisa che scorre di alto in basso fra due scanalature, essendo contrappesata in maniera da potersi muovere assai facilmente dall' operaio. Alla parte inferiore è un' apertura di 13 centimetri di lato, che termina alla parte superiore con una curva, e che si può chiudere con una piccola piastra di ghisa che si applica esattamente sulla prima. Questa apertura lascia passare i riavoli; al di sopra è un'apertura circolare che si chiude con un tappo, e per la quale può vedersi lo stato delle materie.

Il suolo, che altre volte erigevasi sempre sopra volte, e facevasi di mattoni

refrattarii, ora si fa spesso di ghisa; il più delle volte se lo copre di scorie o di sabbia; l'estremità di esso è un poco inclinata e tiene un' apertura per lasciar colare le loppe che tengonsi sempre riscaldate affinchè non solidifichino. Difficilmente può dirsi quale fra queste sostanze sia da preferirsi per la costruzione del suolo del fornello a riverbaro; le scorie agevolano l'affinamento, ma forse alterano la qualità del ferro; la sabbia esser dee quarzosa e senza miscuglio di materia terrosa, perchè non dia troppo facilmente de' silicati molto fusibili, ma dà sempre una grande quantità di silicati con l'ossido che copre il ferro, e perciò si è proposto di produrre la decomposizione di quest'ossido coprendo le spranghe che formano i fascii da affinarsi con qualche sostanza organica, oppure il suolo medesimo con ritagli di cuoio.

Si sa che insoffiando la ghisa liquefatta o quasi con un latte di calce si giugne a separarne una parte di solfo a forse del fosforo, ma la rivestitura del fornello si altera notabilmente per la fusibilità dei silicati di calce e di allumina che si producono. Alcuni saggi fattisi sopra un suolo di ghisa coperto d' uno strato di brascatura bene battuta, grosso cinque centimetri, rialzato sugli orli per preservare i mattoni e sul quale erasi battuto un letto di calce viva, diede un ferro di buona qualità in un tempo d'un sesto minore di quello che suole impiegarsi e con una diminuzione di perdita. Sembrerebbe adunque che questa specie di suolo potesse avere alcuni vantaggi, ma converrebbe osservare se il ferro non desse poi maggior calo nel riscaldarlo per batterlo.

Il fornello si faceva altra volta sempre di più ordini di mattoni refrattarii, legati con catene di ferro; ma si sostituì a questa maniera di costruzione un' altra molto preferibile, che consiste nel fare un solo mattone della grossezza conveniente, avviluppato con piastre di ghisa riunite con traverse che danno grande solidità. Si accoppiano quasi sempre due canne di cammino legate insieme con un sistema di spranghe di ferro a vite.

Un' altra modificazione nel modo di costruire i fornelli pel secondo affinamento, gioverà qui indicare, benchè non ne conosciamo tutti i particolari, e neppure le circostanze nelle quali meglio convenga adottarle; consiste nel fare le pareti laterali interne di questi fornelli di ghisa, ma doppie ad oggetto di farvi continuamente circolare una corrente d'aria fredda nel mezzo per evitare la fusione del metallo. Vi sono fornelli di questa specie ad Hayanga, e forse anche altrove, ma nulla può dirsi sui loro vantaggi relativi; si ha però motivo di credere che queste disposizioni sieno particolarmente adoperate quando la ghisa da affinarsi è facile a fondersi e decarbonizzarsi, nel qual caso non fa di bisogno di un gran calore nel fornello. Gueyveau dice di avere inteso parlare di siffatti fornelli, tra le doppie pareti dei quali scorreve dell'acqua invece che dell'aria, ma egli ignora se non sia stato che un semplice saggio, oppure siasene fatto un uso continuato.

I capi delle ferriere della contea di Stafford cercarono anch' essi di guarentire le pareti dei fornelli dall' altissima temperatura che tende a distruggerle: a tal fine, dovunque può esporsi all'aria l'esterno loro, le coprirono di piastre di ghisa che per le loro proprietà radianti e condottrici dissipano molto calore nell'aria. Ove questa disposizione non può adottarsi cingono i loro fornelli di una serie di tubi, nei quali fanno circolare rapidamente una grande colonna d'acqua alimentata continuamente.

Nel secondo affinamento la ghisa assoggettata tutto insieme all'azione di un alta temperatura, e ad una corrente d'aria più o meno rapida secondo il suo stato, riceve una torrefazione che cagiona la separazione delle sostanze straniere che essa contiene. L'aggiunta di una piccola quantità di scurie agevola molto l'affinamento; ma se la si fa troppo abbondante, scema bensì il lavoro dell'operaio, ma aumenta molto il calo; quando però affinansi ghise grigie è indispensabile per compiutamente ridurre il metallo. Quando il fornello è disposto a dovere, vi s'introducono i pezzi di ghisa, e se ne innalza rapidamente la temperatura. Se il metallo fino e spugnoso è di buona qualità si ammollisce senza fondersi; ma le ghise grigie molto carbonate passano prima allo stato liquido; allora cominciasi ad agitare la materia con un riavolo; essa si gonfia e spesso si agevola il suo riducimento in ferro sprozzando alla superficie piccole quantità d'acqua; allora vedonsi svolgersi getti di fiamme azzurre; la materia si addensa e diviene granellosa; innalzando convenientemente la temperatura, chiudendo il cammino e la bocca del focolare, i grani si agglutinano, l'operaio li divide in piccoli pezzi, ai quali dà la figura di palle più o meno regolari, secondo che devono passarsi sotto al martello od al laminatoio.

Abbiamo veduto più addietro che la riduzione della ghisa in ferro malleabile non riusciva se non che mediocremente o almeno non poteva farsi con vantaggio nei fornelli a riverbero, se non che su quella ghisa che è difficile a liquefarsi, quale si è quella bianca ed il metallo fino principalmente. Le ghise grigie ottenute col coke sono per tale riguardo le più svantaggiose, attesa la tenacità con cui trattengono il carbonio e la facilità con cui si liquefanno. In vero quando le ghisa od il metallo fino sono tenuti allo stato pastoso od in grumi, sono più efficacemente soggette all'azione dell'ossigeno libero contenuto nella corrente d'aria che si spande sul suolo, dell'ossido di ferro che si forma o finalmente dalle scorie ricche o battiture che vi si gettano: allora si possono meglio agitare le materie, mescere col metallo da affinarsi gli agenti solidi di ossidazione, e rendere le reazioni più facili, più rapide e più compiute.

Per ispiegarsi le varie circostanze ed i successivi fenomeni che osservansi nell'affinamento della ghisa, e manifestansi all'occhio quando si opera nei fornelli a riverbero, e finalmente, che più importa ancora per dirigersi nei saggi e nelle varie modificazioni delle quali si potesse concepire il pensiero con lo scopo di perfezionare il lavoro, non deesi obbliare questo fatto che ha tutta la generalità di un principio, vale a dire che la purificazione delle ghise o del metallo fino, cioè la separazione delle sostanze nocive al ferro dalla quale dipende la qualità di quest'ultimo quando, è finito non può mai effettuarsi se non vi rimane combinata una certa quantità di carbonio, la quale è indispensabile per mantenere la materia da depurarsi in quello stato di semifluidità o di mollezza, senza del quale non vi ha quasi reazione, ed il depuramento è arrestato. Egli è perciò che il metallo fino troppo affinato, ossia troppo decarbonizzato non dà generalmente buon ferro.

Esposto così brevemente quanto riguarda tanto la pratica che le teoriche del secondo affinamento del ferro, esamineremo ora alcuni metodi particolari propostisi per ottenere un migliore effetto in questa operazione; quindi vedremo quali specie di combustibili sienvi impiegate e con quali vantaggi.

In alcune parti del paese di Galles seguesi un metodo per affinare la ghisa assai diverso da quello inglese che abbiamo descritto. L'affioamento si fa in un crogiuolo molto più piccolo ad un solo ugello, che essendo dapprima orizzontale inclinasi poscia moltissimo all'ingiù. Il metallo fino cola da quel crogiuolo in un altro della stessa forma di quella dei fornelli alla catalana nel quale si riscalda con carbone di legna. Vi ha un solo ugello disposto come nel primo fornello, e la massa agitasi spesso e presentasi al soffio, formandone in tal guisa masselli che portansi sotto un grosso martello del peso di 350 chilogrammi. I piastroni ottenuti riscaldansi in un forno sopra ad una massa di coke, ponendoli a tal fine sopra alcune spranghe che si introducono nel fornello per due aperture laterali. Il ferro affinato in tal guisa è tenuto in gran pregio, e vendesi ad un prezzo pressochè doppio di quello affinato col metodo inglese ordinario.

La sempre maggiore economie cui i proprietarii delle magone e ferriere inglesi riuscirono da 40 a 50 anni a ridurre la produzione della ghisa e del ferro battuto, fece conoscere a quelli che dirigevano le ferriere del continente di Europa la necessità di perfezionare i metodi che avevano appresi dai loro padri; quindi sorsero officine all'inglese in alcuni luoghi forniti da natura dei mezzi a ciò necessarii e quello che era più difficile e forse ancora più importante varie parti dei metodi inglesi adatteronsi alle circostanze locali che presentano le miniere di ferro e le foreste del continente. Questi saggi però eransi limitati a cercar di scemare le spese di combustibile e di mano d'opera, e non erasi pensato a cercare d'ottenere miglior qualità di prodotti con una data specie di minerali, e quasi totti i tentativi eransi volti piuttosto alla produzione della ghisa di quello che all'affinamento di essa. Questa importante lacuna si volle oggidì studiarsi di riempiere, e quantunque molte delle prove fattesi per tale oggetto non sieno ancora sanzionate da una esperienza abbastanza continuata, tuttavia non sarà inutile indicarle agli ingegneri e proprietarii di ferriere.

I minerali che contengono dei fosfati danno ferri crudi, ossia fragili a freddo, e molti tentativi si fecero per migliorarne la qualità fra i quali diede buoni risultamenti l'aggiunta di un calcare puro, la cui proporzione però esser non dee troppo grande, poichè altrimente le scorie diverrebbero refrattarie, ed il ferro pagliuso. Si è riconosciuto coll'osservazione che il fosfato di ferro producesi in copia molto maggiore al principio che alla fine dell'affinamento; che questi fosfati, decomponendosi assai facilmente a contatto del carbone, bisogna far colare le scorie molto sovente, e gettare nel fuoco del calcare; che mentre la ghisa si fonde è duopo aggiognere delle scorie ricche, le quali con la calce e con l'ossido di ferro che contengono agiscono ad un tratto sopra i fosfati e sul carbonio della ghisa; che nelle seconda parte dell'affinamento la decarbonizzazione della ghisa non si fa dalle scorie, ma dall'ossido di ferro che dà la ghisa; e che l'aggiunta della calce è necessaria per impedire che il fosfuro di ferro si riproduca; che deesi aumentare il soffio a motivo dell'aggiunta della calce che rende secche le scorie; che il ferro vicino alla piastra dov'è l'ugello è sempre meglio depurato di quello vicino alla piastra opposta, e che si ha una perdita molto maggiore che nel lavoro delle ghise non fosforose. La Società d'incoraggiamento di Parigi accordò un premio a Dufaud per un metodo analogo a quello che abbiamo indicato

dell' aggiunta di un calcare. Ma assai prima Rinmann aveva adoperata allo stesso oggetto la calce, mescendola ad una uguale quantità di scorie, e per 260 parti di ghisa che dava del ferro crudo a freddo, aggiugneva 140 della materia vitrea ed otteneva 190 di ferro di ottima qualità. Anche il capo di brigata Levavassenr era giunto a correggere il difetto del ferro crudo riscaldandolo in un cemento di calce che gli aveva dati buoni risultamenti.

Spesso alcuni minerali che non contengono fosforo non danno tuttavia col secondo affinamento che un ferro di cattiva qualità, per migliorare il quale fecersi pure varii tentativi fra i quali è specialmente da citarsi il metodo imaginato in Baviera da Schafhaütel in unione a Bohm, che venne con qualche buon esito adoperato in alcune fucine, e consiste nell'aggiunta di certe sostanze al metallo durante il secondo affinamento.

L' autore chiese il 13 maggio 1835 un privilegio in Inghilterra, in Francia ed in varie parti dall' Alemagna per questo metodo che ei descrive nel modo seguente.

Per produrre del ferro dolce, prendonsi una libbre e tre quarti (857 gramme) d' ossido nero di manganese 3 libbre e tre quarti ($1^{chil.}$,836) di idroclorato di soda, e 10 once (306 gramme) di argilla de' pentolai. Queste sostanze, che devono essere perfettamente pure e secche e prive di materie eterogenee, riduconsi in polvere fina e si mescolano perfettamente. Trattansi in un fornello a riverbero 300 libbre ($146^{chil.}$,852) di ferro in masselli coll'ordinaria proporzione di scorie. Quando la massa è in fusione, si abbassa il registro del cammino fino a che la fiamma passando sul bagno divenga trasparente e pura in guisa da lasciare scorgere il metallo durante tutta l' operazione. Se la fiamma acquistasse un colore oscuro e giallastro converrebbe aprire l'orifizio fatto nella porte del focolare per aumentare la corrente. Tre o quattro minuti dopo che la massa è perfettamente fusa, il che dipende dall' andamento più o meno sollecito del fornello, il metallo acquista la consistenza d' una pasta ed è allora che vi si gettano sopra le sostanze suindicate, che devono porsi vicine el fornello in luogo caldo ed asciutto. Dividesi il miscuglio in dodici porzioni di una mezza libbra l' una, ed introduconsi nel fornello ad uno o due minuti d' intervello, mediante una piccola spatola cilindrica della capacità di mezza libbra. Appena si è gettata sul metallo la prima porzione fa d' uopo cercare di unirla più presto che sia possibile alla massa di quello agitando con un riavolo. Allora la massa diviene più liquida, e svolgonsi alla sua superficie fiamme pallide e giallastre; due minuti dopo s'introduce le seconda dose, e così via seguitando. Dopo l'introduzione della terza e della quarta porzione la massa si rigonfia e gorgoglia a cagione dei gas che si svolgono. Essendo quello il momomento in cui il ferro separasi dalle materie contenutevi, occorrono doppie cautele. La fiamma prende un aspetto più vivo e più puro, e vedesi alle sue cime una tinta d'azzorro chiaro che giugne a 5 o 6 pollici. Il mezzo più sicuro per determinare gl'intervalli per la introduzione del miscuglio si è quello d' osservare se la fiamma scema di volume; il che indica che l' effetto delle porzioni precedenti è finito e che se ne devono aggiungnere delle altre. In ogni caso si dee impedire che le massa acquisti troppa consistenza. Appena si vede che ciò avvenga gettanvisi una o due misure del miscoglio; ma l' indizio più certo che la operazione è finita si ha del colore az-

zurro della fiamma. Il punto essenziale adunque consiste: 1.° nel ben regolare il volume e la intensità della fiamma per tutto il corso della operazione che dura circa una mezz' ora; 2.° nell'agitare rapidamente la massa col riavolo per due o tre minuti dopo introdotte le ultime porzioni.

Per ottenere del ferro più duro etto a convertirsi in acciaio, adoperansi tre a quattro pale di battiture e dei residui di ferro che cadono dai laminatoi, e tre pale di scorie; ma in tal caso non si prende che una metà del manganese indicato di sopra. Con questo metodo non appariscono le fiamme azzurre che dopo introdotta la undecima o dodicesima porzione.

Elie di Beeumont avendo avuto occasione nel 1837 di visitare le fucina di Fichtelgebirge nel circolo dell' Alto-Meno in Baviera trovò ivi il metodo di Schafhaütel in piena attività e rese conto dei suoi risultamenti, di alcuni de' quali fu testimonio, raccogliendo pegli altri le notizie avute sul luogo stesso.

Vicino a Fichtelberg, sulla Nâab, sonovi quattro officine ove lavorasi il ferro, cioè, le due ferriere di Alt-unter-lind, Mittler-lind, e i due laminatoi di lamierone di Neu-unter-lind e di Fichtelberg, le quali tutte appartengono al governo bavarese. Nelle officine di Alt-unter-lind erenvi da lungo tempo due fornelli d' affinamento comuni e due martelli; da poco tempo vi si era stabilito un fornello a riverbero o *a puddler*, il quale, insieme coi due altri fornelli, forniva il ferro destinato alla fabbricazione del lamierino. Fecesi da prima costruire un fornello a riverbero sul modello di quelli impiegati nelle officine all'inglese e che riscaldavasi col carbon fossile, dirigendone la costruzione un operaio affinatore che aveva lavorato all' officina di Charenton vicino a Parigi. Al di sotto del suolo del fornello si è stabilito uno strato di acqua che mutasi ad ogni operazione. Questo fornello venne sempre riscaldato con grossi toppi di legni di pino e di abete seccati all' aria semplicemente; le sue proporzioni vennero poscia meglio adattate all' uso di questo combustibile ed il consumo venne così ridotto a poco meno di 3 klafter o di 486 piedi cubici, misura di Baviera, (12 sterei) in 24 ore. Ogni operazione dura 2 o 3 ore caricandosi ad ogni volta 200 libbre bavaresi (112$^{chil.}$) di ghisa, colate in piastre grosse 2 a 3 pollici; si è riconosciuto però che torna più utile di colare questa ghisa all' uscire dall' alto fornello in piastre metà meno grosse.

Quando la ghisa è fusa e ridotta in un bagno liquido che copre il suolo del fornello se la agita fortemente con un riavolo fino a che sia ridotta in una massa grumosa, come nell' operazione a carbon fossile, e la si riduce poi in masselli che lavorensi sotto al martello e che riscaldansi poscia negli antichi fornelli di affinamento per ridurli in ispranghe larghe e piatte nello stato conveniente per portarsi sotto ai laminatoi. Dalle 200 libbre (112$^{chil.}$) di ghisa si ottengono 186 a 188 libbre (10$^{chil.}$,4 a 11$^{chil.}$,12) di ferro in masselli. Questo ferro riscaldato nei fornelli d' affinamento e battuto di nuovo dà poi 156 libbre (87$^{chil.}$,36) di ferro de maniscalco, etto a ridursi in lamierino; quindi la ghisa nel secondo affinamento prova une perdita di 6 e 7 per cento, e nel totale dell' affinamento un calo di un 22 per cento. Nel fornello a puddler si bruciano 26 a 28 piedi cubici (639 a 688 decimetri cubici) di legna per ottenere un quintale (56$^{chil.}$) di ferro in masselli pronto ad essere riscaldato nei fornelli d' affinamento. Colando la ghisa in piastre più sottili il consumo

riducesi a 23 o 24 piedi cubici (555 a 590 decimetri cubici) per quintale di masselli.

Al momento in cui Beaumont visitò l'officina il metodo di Schafhaütel era in attività da sei mesi nel fornello a puddler di Alt-unter-lind, in quel modo presso a poco che è indicato nella descrizione data più addietro. Il miscuglio di sale marino, di perossido di manganese e di argilla, fatto nelle proporzioni sopra indicate, dicesi ivi *verbesserungs mittel*, ed è ridotto in una polvere di colore nerastro chiusa in cartocci di carta, ciascuno de' quali ne contiene un quarto di libbra. Ad ogni quarto di ora gettasi uno di questi cartocci sul bagno di ghisa fusa che copre il suolo del fornello a puddler e solitamente tre di essi sono sufficienti. Al cadere di questi cartocci nel bagno di ghisa liquida la carta che ne forma l'invoglio abbruciasi tosto ed il miscuglio spargesi sul bagno incandescente ove vivamente decrepita. Un operaio, che agita sempre la ghisa dal punto in cui è fusa compiutamente fino al termine dell'operazione, ha cura di battere col riavolo sul miscuglio in guisa da farlo penetrare nella massa liquida. La introduzione di esso sembra aumentare la quantità delle bolle gassose che svolgonsi sempre dal bagno di ghisa e che insieme ai colpi del riavolo contribuiscono ad agitarne la superficie; inoltre quelli che sono abituati ad esaminare gli effetti di questa operazione scorgono alcuni leggeri cangiamenti nel colore della luce che danno varie parti interne del fornello, e Beaumont venne assicurato che il fumo che esce dal cammino acquista un odore di cloro sensibilissimo. Gli altri effetti del *verbesserungs mittel* non si possono discernere che nella qualità dei masselli ottenuti al termine dell'operazione e variano totalmente secondo la natura della ghisa impiegata. Nell'officina di Alt-unter-lind, affinasi solitamente dalla ghisa proveniente dall'alto fornello di Königshütte posto presso ad Arzberg sulla frontiera della Boemia, la qual ghisa è in parte grigia ed in parte macchiata, e si ottiene trattando un miscuglio del ferro oligisto micaceo che trovasi nei filoni a genghe quarzose in mezzo ai graniti di Fichtelgebirge e di ematite bruna che scavasi vicino ad Arzberg. Nel lavoro di questi minerali aggiugnesi come fondente dell'argilla, il che può fare supporre che in quella ghisa trovisi unito dell'alluminio insieme al silicio, il che forse agevola l'affinamento. Questa ghisa diede sempre un ferro duttile ed atto a ridursi in lamierino. L'introduzione del metodo di Schafhaütel lasciò al ferro le antiche sue qualità senza notabilmente aumentarle e sarebbesi forse desistito dal praticarlo se non avesse il vantaggio di non cagionare grave dispendio nè grande lavoro.

Se però questo metodo diede poco effetto nell'affinamento di una ghisa esente da quei difetti che esso tende a correggere, si fu ben altrimente quando gli operai abituati alla semplice manovra che esige, ne fecero l'applicazione ad una ghisa, la quale trattata col metodo ordinario darebbe del ferro crudo e fragile a freddo.

Quando Beaumont visitò l'officina incominciavasi a trattare nel fornello a puddler della ghisa proveniente dall'alto fornello di Weiherhammer, posto presso Neustadt fra Fichtelberg ed Amberg ove se la ottiene trattando dei minerali argillosi. Questa ghisa è grigia e spersa di molte laminette lucenti di piombaggine che le danno un'apparenza cristallina ed eterogenea; produce ottimi getti, ma il ferro che se ne ottiene coll'ordinario metodo di affinamento è crudo, fragile a

freddo e del tutto inetto alla fabbricazione del lamierino. Questa ghisa colasi in piastre grosse 2 a 3 pollici ($0^m,05$ a $0^m,07$) le quali rompevansi in frammenti lunghi da 12 a 15 pollici ($0^m,29$ a $0^m,32$) che caricavansi a 200 libbre ($112^{chil.}$) per volta nel fornello a puddler. Colava con uguale facilità che la ghisa di Königshütte impiegata ordinariamente, ma dopo fusa durava più tempo a seccarsi, vale a dire, a ridursi in una massa grumosa, sicchè ogni operazione durava tre ore ed alcuni minuti. Il miscuglio di sale marino, di perossido di manganese e di argilla, veniva gettato nel fornello in cartocci d'un quarto di libbra ciascuno e rimescolato, come più addietro si disse. Il primo cartoccio gettavasi circa un'ora dopo il principio dell'operazione, gli altri due successivamente a un quarto di ora d'intervallo. Nelle prime operazioni si era creduto di dover far uso di cinque cartocci; ma erasi poi riconosciuto che tre bastavano, come quando si tratta la ghisa di Königshütte. In generale sembra che quando cominciasi una nuova serie di operazioni sia duopo far uso di una grande quantità di *verbesserungs mittel* fino a che la messa delle scorie sia impregnata delle sostanze che vi introduce questo miscuglio. In capo a due ore e un quarto la ghisa cominciava a seccarsi, cioè, a ridursi in grumi, ed era compiutamente ridotta in questo stato dopo due ore e tre quarti, allora formavasi in balle che portavansi successivamente 7 a 8 per volta sotto al martello ove erano ridotte in masselli. Nel fare questa operazione cadevano intorno all' incudine molte scorie. La battitura dei masselli durava circa venti minuti, passati i quali caricavasi con altra ghisa il fornello a puddler, dopo avere cangiato lo strato d'acqua sotto al suolo e gettate entro ad esso una parte delle scorie cadute intorno all' incudine. I masselli ottenuti in presenza del Beaumont nel modo anzidetto vennero, sempre pure alla sua presenza, riscaldati nei fornelli d' effinamento e foggiati in piastre larghe e grosse, per essere portate ai laminatoi ove diedero un ferro altrettanto buono ed atto a dare del lamierino quanto quello che ottiensi ordinariamente dalla ghisa di Königshütte.

Questi buoni risultamenti lasciano certo speranza che in molti altri casi analoghi possa tornare d'uguale vantaggio lo stesso metodo. Si cercò di valersene anche nell' officina di Königsbrunn posta vicino ad Aalen nel Würtemberg, ove non essendovi fornello pel secondo affinamento gettossi il miscuglio in un fornello di primo ed a quanto assicurasi con assai buon effetto.

Diffusasi la fama del metodo di Schafhautel anche in Italia, ben tosto, insospettiti anche dalle grandi ricerche di manganese che vedevano farsi nel porto di Livorno, i proprietarii di ferriere della Toscana, fecero alcuni saggi in proposito dei quali godiamo di poter mettere a giorno i lettori, dietro le informazioni avute su di essi da Bartolommeo Rossi Cassigoli di Pistoia, uomo appassionatissimo per quanto si riferisce ai progressi delle utili arti. Non crediamo poter far meglio che riportare qui quanto egli ci scriveva nel maggio 1837 e nel luglio successivo.

» Un mio amico di qui proprietario di ferriere ha fatto l' esperimento dell' aggiunta del manganese al ferro da affinarsi con un successo magnificamente vantaggioso. Egli ha ottenuto malleabile il ferro alla seconda cottura, senza bisogno della terza, e quindi un risparmio di 1/5 sulla mano d' opera e sul combustibile, oltre all'avere avuto un calo molto minore, ed una qualità di *fine-metal*, come lo chiamano gl'inglesi, di una bellezza, compazione,

omogeneità, nervo e dolcezza finora sconosciute. Ho veduto un ferro da cavallo tratto dalla spranga coi due rampini piegati d' un sol colpo a troncare, senza che neppure una pulica siasi riscontrata sulla piegatura, e tutto ciò non avendosi riscaldato la spranga che al color ciliegio, il che prima sarebbe stato impossibile. 700 libbre di ferro ottenuto con questo metodo sono risultate senza scarto nella più scrupolosa precisione del termine. Questo saggio fu fatto senza norme di proporzioni, ed ecco come venne eseguito. Si adoperò del manganese allo stato di perossido in polvere minuta, e si impastò col ferraccio dopo averlo fatto triturare; quest' amelgama fu gettato nel fornello aperto, col solito carbone di legna, e usando il soffio ordinario, in brevissimo tempo il ferraccio si agglomerò, ed acquistò la qualità che da noi chiamano *cotticciato*; fu rimesso la seconda volta al fuoco, credo senza manganese, bollito, e tirato al maglio. Questi risultamenti non mancano d'essere sorprendenti quantunque ottenuti non per la via migliore «.

Poi lo stesso scrivevaci nel luglio 1837.

» Abbiamo qui continuato le nostre esperienze sull' affinamento col manganese ed i risultamenti non cessano di essere soddisfacenti, abbenchè a senso mio si proceda imperfettamente. Ecco la storia ed i risultamenti ultimi.

» Si è gettata nel focolare una massa di ferraccio di peso determinato e proporzionate al focolare stesso; data uscita al vento si è portata la massa all' incandescenza, e quando questa è arrivata all' istante indicato dalle prove come il più opportuno, e che non mi è dato di definirle per ora, si è gettato sulla massa di ferraccio l' uno per cento di perossido di manganese granulato. Dopo brevi momenti il ferraccio ha acquistato il grado conveniente per essere portato sotto il maglio, lo che senza il concorso del manganese non poteva accadere che molto tempo dopo. Ne abbiamo ottenuto:

1.° Qualità di ferro molto superiore, e la massa quasi senza scarti.

2.° Il calo ordinario era di 28 per cento; col manganese esso è ridotto al 17 per cento.

3.° Un risparmio di 10 per cento sul combustibile.

4.° Un proporzionale risparmio sulla mano d' opera per l' acceleramento dell' operazione.

» La spesa con cui si ottengono i detti risultamenti si riduce al costo del manganese, che è da noi di lire 5 per libbre 100, corrispondenti a lira 12, 50 italiane per chilogrammi 100. Del manganese adoperato nulla resta amalgamandosi al ferro, cui comunica una tinta di piccione bellissima. Del resto il costo è così tenue da non far caso dei residui.

» Ho di più da accennarle che fino ad ora il ferro toscano non voleva prestarsi alla riduzione in acciaio, ora trattato col manganese produce un acciaio tenacissimo paragonabile a quello delle buone qualità che si trovano in commercio «.

Questi risultamenti sono certo favorevoli al metodo bavarese, ma siccome gli inventori annunziarono che potevano con esso ottenere un ferro eccellente *da qualsiasi specie di ghisa*, e che se ciò fosse vero, non essendo i mezzi che impiegano dispendiosi nè difficili a mettersi in opera, sarebbe sciolto uno dei più importanti problemi della metallurgia del ferro, così è utile per l' interesse dell' arte medesima indicare anche quelle prove che andarono a vuoto, le quali mostrano non esser vera altrimente questa generalità di effetto, e non doversi quindi cessare dalle ricerche in questo proposito.

Importava principalmente alle ferriere del norte e dell' est della Francia di

avere un metodo per migliorare i ferri provenienti dalle ghise tenera o fosforose che sono tanto comuni allorchè si fonde il minerale granelloso. Disgraziatamente su queste ghise le pratiche bavaresi non ebbero alcun effetto. Se ne fece il saggio ad Hayange nel settembre 1836 e ad onta dell' intervento di uno degli interessati nel privilegio, e malgrado la precauzione avutasi di inviare alcuni operai alla ferriera di Loquint vicino a Tréves, affinchè apprendessero le necessarie manipolazioni che ivi si fanno giornalmente, avendovi anche il nuovo metodo prodotto, a quanto sembra, buoni risultamenti per una ghisa che dava del ferro crudo. Ciò malgrado il metodo bavarese continuato per più di sei mesi restò affatto senza effetto per le ghise tenere. Con ghise di qualità migliore dalle quali l' inventore pretendeva ritrarre del ferro affatto simile a quello che ottiensi dall' affinamento col carbone di legna, giunse bensì ad ottenere del ferro un poco più bianco ma nulla più.

Il composto suggerito da Schafhautel non fu però il solo che si tentasse di aggiugnere al ferro per migliorarlo. Abbiamo già veduto che in Toscana, ove si volle quasi indovinare il suo metodo, non si fece uso che del solo perossido di manganese ottenendone tuttavia effetti soddisfacenti.

Gran tempo prima, cioè nel 1823 Le Gallois tentato aveva l' uso dell' ossido di manganese negli alti fornelli di Terra-Nera ed era giunto in tal guisa ad ottenervi delle ghise di qualità alquanto migliore dell' ordinaria. Schonbein, professore di chimica dell'Università di Basilea assicura essersi impiegato in alcune officine dell'Alemagna, in luogo del verbesserungs mittel di Schafhautel, dei miscugli di calce, perossido di manganese ed argilla, e con buon effetto. Luckcock proponeva di gettare nel fornello a puddler sulla ghisa al momento in cui comincia ad ammollirsi del sale marino nella proporzione di sette parti circa per 150 di ghisa. Ad Unter Kochen fecersi saggi per affinare la ghisa di Wasseralfingen nel fuoco di una fucina comune di affinamento gettandovi di tratto in tratto alcune manciate di nitrato di potassa e se ne ottenne un ferro duttile che difficilmente si poteva rompere col torcimento. Non si sa però quale si fosse la quantità di nitrato impiegata, nè quale la perdita prodottasi nella operazione. La ghisa donde si era tratto questo ferro ottiensi da un miscuglio di minerale pisiforme e di minerale granelloso, ed è eccellente da gettarsi, ma difficilmente si affina. Finalmente Guenyveau propose per agevolare l'ossidazione e quindi l'affinamento, d' iniettare sulla ghisa in un fornello a riverbero un miscuglio di aria calda e di vapore d'acqua.

Quantunque molti, come si vede, sieno stati i tentativi e non sempre coronati di favorevole successo, crediamo tuttavia che a motivo delle circostanze favorevoli che presentansi nel fornello di secondo affinamento per fare agire sul ferro impuro parecchie sostanze e separarne le materie nocive che vi si trovano combinate, sia certamente su questa operazione che debbasi portare l' attenzione e dirigere gli esperimenti, sia per istudiare gli effetti delle sostanze ossidanti, quali il vapore d' acqua, l'aria calda, l' ossido di manganese, il nitrato di potassa e simili; oppure quelli dei fondenti, come il sale marino, la potassa ed altri. In questi fornelli soltanto possonsi osservare i cangiamenti operati, seguirne tutti i progressi, arrestare le operazioni al punto più conveniente, e per questi motivi tutti abbiamo speranza che presto o tardi si otterranno da queste ricerche

buoni risultamenti che produrranno un vero progresso nell' arte di fabbricare il ferro, ed è per contribuire a ciò, per quanto sta in noi, che abbiamo voluto qui registrare quanto di più importante si è fatto o tentato finora in tale proposito.

Abbiamo veduto nel corso di questo articolo che il combustibile che suolsi ordinariamente adoperare nei fornelli a riverbero pel secondo affinamento del ferro, si è il carbon fossile, ma non per questo è da credersi che sia desso il solo di cui si possa far uso. Parlando degli esperimenti fattisi a Fichtelgebirge abbiamo notato come non si brucino ivi per quest'uso che legna; queste però dovendo sempre impiegarsi molto secche, cagionano varii imbarazzi, ed inoltre non danno mai, a meno di grandi avvertenze, un calore così uguale e sostenuto come il carbon fossile.

La torba impiegasi in molti casi qual combustibile, ma il volume di essa e la proporzione di ceneri che dà il più delle volte, ne limitano l'uso ad alcune operazioni soltanto; si può tuttavia applicarla all'affinamento del ferro disponendo convenientemente i fornelli. Alex essendosi ben convinto che la fiamma della torba è più lunga di quella del carbon fossile, conobbe coll'esperienza quali dimensioni si convenissero ad un fornello di secondo affinamento nel quale si volesse bruciare questo combustibile. La sua fornace è costruita all'esterno di muro, riuscendo così meno costosa che con le pistre di ghisa, e legata con catene di ferro. Il focolare è di assai maggiore dimensione che quello del fornello a carbon fossile; la relazione della sua superficie allo spazio che vi ha fra il suolo e la volta, è di uno a 4,25. Siccome 2,5 piedi di torba seccata all'aria e riscaldata per otto giorni a 40° equivalgono ad uno di carbon fossile, così i volumi saranno come 8 a 1. Le dimensioni del focolare devono quindi essere maggiori in questa proporzione ed allora soltanto vi ha economia quando il prezzo della torba ben secca sia più di otto volte minore di quello di un ugual volume di carbon fossile; quindi la quistione varia secondo i luoghi.

A Vizille fecersi alcuni saggi per operare il secondo affinamento mediante l' antracite; ma si riconobbe che questa operazione non diede in tal guisa che cattivi prodotti ancorchè sotto l' azione di una corrente d'aria forzata. In alcuni luoghi però pare che si potrebbe fare il secondo affinamento col carbon fossile ed i successivi riscaldamenti per la battitura coll' antracite; nel qual modo si avrebbe del ferro di buona qualità.

Oltre a queste varie specie di combustibili non mancò pure taluno di pensare al modo di risparmiarli del tutto, e ciò prevalendosi di quella ingente quantità di calore che sfugge dagli alti fornelli. All'articolo ghisa vedremo essersi proposte parecchie applicazioni di questo stesso calore, e qui ci limiteremo ad indicare quella dell'affinamento. L' inventore di questo metodo sembra essere stato Sire, il quale proposesi appunto di affinare la ghisa mediante il calore della fiamma e dei gas combustibili che escono dagli alti fornelli, cioè di ottenere questo affinamento collo stesso fuoco che serva a fondere il minerale. Dispongonsi a tal fine in seguito al fornello fusorio alcuni altri fornelli nei quali viene cacciata la fiamma ed i gas da una corrente di aria artifiziale che vi mantiene una temperatura costante. La ghisa viene presa rovente dall' alto fornello e portata liquida o in istato semi-pastoso nei fornelli di decarbonizzazione, ove questa si opera e pel calore di questa fiamma e per l' azione dei gas stessi. In tale

esso il Sire consiglia come il miglior combustibile da usarsi negli alti fornelli un miscuglio di $^1/_4$ di carbone di legna e $^3/_4$ di legna secche, o meglio legna in totalità. È però da notarsi che, come vedremo all' articolo GHISA, non in tutti i fornelli, nè sempre può aver luogo siffatta sostituzione.

Anche dalle fiamme dei fornelli a riverbero si trasse partito per varii usi del pari che da quelle degli alti fornelli; siccome però questa applicazione spetta al generale di questi fornelli e non soltanto a quelli per l'affinamento del ferro così ci riserbiamo di parlarne all'articolo FORNELLO.

Dell' affinamento col metodo misto o di Sciampagna. (Méthode champenoise) Le ghise di mediocre qualità fabbricate col carbone di legna producono generalmente del ferro migliore allorquando si affineno nel fornello a riverbero col carbon fossile di quello che quando assoggettansi agli antichi metodi di affinamento col carbone di legna. Si può applicare a queste ghise il metodo inglese sopprimendo soltanto il primo affinamento il quale non è indispensabile per le ghise ottenute sul combustibile vegetale, ed allora tutte le operazioni riduconsi al secondo affinamento, al distendimento e battitura: in tal guisa cominciossi a lavorare in Francia e' vedonsene molti esempii nelle ferriere dei dipartimenti delle Ardenne, della Mosella, della Mosa, della Nievre, ec. Ma l' istituzione di una ferriera all'inglese esige sempre l'impiego di grandi capitali, quando pure si possa disporre di un corso di acqua per muovere i cilindri laminatori, i martelli, ec.; di più con questo sistema la fabbricazione non può essere utile che quando facciasi molto in grande. Quindi se si fosse seguito questo solo metodo, le piccole ferriere avrebbero dovuto cessare di lavorare e le grandi soltanto avrebbero potuto sostenersi; la necessità per altro operò anche in questo caso uno de' suoi prodigii, e l' industria ebbe un metodo più di prima.

Il metodo detto di Sciampagna benchè essenzialmente non differisca dal precedente, pure è una ben distinta modificazione di esso ed il suo principale vantaggio consiste in ciò che può senza grandi spese applicarsi a tutte le antiche ferriere conservando il focolare a ugello, il quale serve pel riscaldamento del ferro col carbon fossile, e continuando a far uso dei martelli quali si trovano; alle antiche costruzioni però duopo è aggiugnere uno o più fornelli di riverbero di secondo affinamento, proporzionatamente all' importanza della officina.

Siccome poi con l'affinamento all'uso di Sciampagna non si adopera che carbon fossile, così la totalità del carbone di legna che si consumava per cangiare la ghisa in ferro battuto con l'antico metodo, rimane disponibile per altri usi e specialmente per fabbricare la ghisa. La generale applicazione di questo sistema, serbando il carbone di legne per fare la ghisa, ed affinando questa col carbon fossile e talvolta ancora con la torba, darà per ultimo risultamento: 1.° un aumento molto notabile, e che può giugnere fino al doppio della quantità di ghisa che si otteneva dapprima annualmente, consumendo la stessa quantità di legna: 2.° un generale miglioramento nella qualità dei ferri mediocri; 3.° finalmente una diminuzione nel prezzo di costo dei ferri in isprenghe d' una qualità superiore a quella dei ferri che provengono dalle ghise ottenute col coke, eccetto in que' luoghi per altro ove il carbone fossile costasse soverchiamente, nel qual caso il metodo di Sciampagna più non sarebbe applicabile. Questi

generali e particolari vantaggi fanno desiderare che questo metodo misto venga applicato nelle ferriere tutte che trovansi in circostanze a ciò favorevoli: ma occorre però a tal fine primieramente che venga bene inteso dai direttori delle ferriere e che diansi loro elementi necessarii per sostituire nuove disposizioni alle antiche: ciò è quanto procureremo di fare con le particolarità nelle quali entreremo.

Il metodo di Sciampagna non è il primo saggio che siasi fatto di un' affinamento misto applicato a ghise ottenute col carbone di legna e sostituendo in quella preparazione il carbon fossile a quello di legna, con la mira di serbare questo pegli alti fornelli. Un metodo misto venne imaginato e seguito per un certo tempo a Ribnick nelle ferriere reali della Slesia prussiana. Venne pure tentata la stessa cosa ad Audincourt (dipartimento della Doubes) alcuni anni sono ed ivi fu abbandonata assolutamente. I masselli formavansi a contatto del carbone di legna, sicchè consumavasi ancora una grande quantità di quest' ultimo; il carbon fossile serviva poi a ridurre i masselli in pezzi più piccoli. Il metodo di Sciampagna ne sembra superiore di quello di Ribnick per ogni riguardo quando si tratta del ferro un po' tenero; forse anche il metodo di Ribnick potrebbe con vantaggio applicarsi al ferro di prima qualità che vendesi sempre a caro prezzo, poichè lo guasterebbe meno.

L'affinamento di Sciampagna, che si pratica sempre sulla ghisa ottenuta col carbone di legna, componesi di tre operazioni:

1.° L' affinamento della ghisa non assoggettata precedentemente ad alcuna preparazione nel fornello a riverbero simile a quelli a puddler degl' inglesi; per risparmiare il combustibile abbreviando la durata di questa prima operaziona, il metallo riscaldasi prima sopra una piccola aia riscaldata in seguito del fornello a riverbero. Questa disposizione è seguita sì generalmente che si può riguardare come parte del metodo di Sciampagna, quantunque la si adotti anche in altri casi. Vi è pure un'altra differenza nei fornelli, ma questa è meno essenziale e ne parleremo più innanzi come particolare a quello che può chiamarsi *fornello a riverbero di Sciampagna*. I prodotti o i masselli di affinamento, che sono sempre più piccoli di quelli del metodo inglese, vengono distesi col martello e ridotti in prismi di ferro di forma grossolana, ognuno dei quali corrisponda ad un massello uscito dal fornello. Questo ferro dee ancora distendersi di bel nuovo e ridursi in isspranghe nel modo che ora diremo; talora però si vende in questa figura prismatica a quelle ferriere che hanno laminatoi inoperosi.

2.° Il riscaldamento dei prismi per ridurli in isspranghe. Questa operazione si fa ordinariamente e senza grandi inconvenienti ponendole in mezzo a del carbon fossile acceso in una fucina a mantice. Questa maniera di riscaldamento è la sola che possa adottarsi quando si faccia uso di martello per distendere e lavorare il ferro; ma quando usansi i cilindri è duopo avere a tal fine fornelli di riverbero, essendo questi i soli che possano facilmente somministrare tutto il metallo che occorre a queste macchine, le quali fanno assai più lavoro del martello.

3.° Finalmente il distendimento ed il lavorio, i quali, allorchè seguesi internamente il vero metodo di Sciampagna, devono farsi a martello. Abbiamo invero veduto più addietro, che questa maniera di comprimere il ferro ha una certa

influenza sulla sua qualità, e che in molti casi è perciò preferibile all'uso dei cilindri. Inoltre allorchè si usano pel riscaldamento del ferro gli antichi fornelli d'affinamento, trovansi sempre martelli in quelle fucine, e quindi giova molto di approfittarsi di essi, tanto più che la scarsezza di forza che danno le cadute o le correnti d'acqua non permettono di far uso dappertutto dei laminatoi. È duopo avere, per lo mano, un fornello di riscaldamento per ogni fornello a puddler in attività e talvolta eucora non basta; e così pure ci vorrebbe un martello per ogni fornello di riscaldamento, quando non ve ne abbia uno di piccolo pel riducimento in isspranghe; per lo più non vi ha nullameno che un solo martello ogni due fornelli di riscaldamento. Trovasi utile di istituire le ferriere di due fornelli a riverbero con due di riscaldamento e due martelli, l'uno comune per battere i masselli e l'altro a volante o ad ingranaggio per ridurre i masselli stessi in ispranghe.

Nella descrizione del metodo di Sciampagna si osserverà che tutto vi è combinato in maniera da risparmiare il carbon fossile nelle varie operazioni, perciò che quel combustibile è ivi assai caro, costando quello di inferiore qualità 55 a 60, quello migliore 65 a 70 franchi ai mille chilogrammi. Questo prezzo è un elemento che varia naturalmente secondo i luoghi, al pari che quello della ghisa, ma le spese di mano d'opera per mille chilogrammi di ferro in ispranghe sono poco diverse da quelle che si hanno nelle antiche ferriere a carbone di legna.

Quanto dicemmo sul miglioramento del ferro col nuovo metodo non dee applicarsi che alle ghise mediocri dette *meticcie (métis)*, e non già a quelle assai buone, le quali non darebbero affinandole nel fornello a riverbero, se non che ferri di qualità molto inferiore di quella che se ne ottiene trattandola col carbone di legna. Si sa pure che finora non si è potuto fabbricare nei fornelli di riverbero *a puddler* con qualsiasi specie di ghisa del ferro forte o in grani, essendo questo un perfezionamento che manca tuttora per compiere i vantaggi notabilissimi dell'affinamento delle ghise col combustibile minerale. Passeremo brevemente in disamina le principali circostanze della fabbricazione col metodo di Sciampagna, unendovi i risultamenti di varie osservazioni fatte o raccoltesi da Guenyveau seguendo le varie operazioni ond'esso componesi.

L'affinamento della ghisa, per lo più bianca macchiata, si fa in una specie di fornelli a riverbero, i cui vantaggi relativi indicheremo più innanzi, e che sono sempre provveduti di una piccola aia, lunga circa un metro, sulla quale si riscalda la ghisa prima di caricarla sul suolo ove si dee affinare. Si attacca, ed a ragione, una certa importanza a questa disposizione, la quale fa che si possa alquanto abbreviare l'operazione principale, ed in conseguenza risparmiare del carbon fossile in un paese dove è molto caro. Uno di questi fornelli dicesi *fornello semplice*, e non differisce da quelli degl'Inglesi di secondo affinamento: ha una sola porta di lavoro, nè vi è che un operaio esperto appunto nel secondo affinamento che possa convenientemente agitarvi il metallo. L'altro fornello, che può dirsi *di Sciampagna*, oltre al piccolo forno ed alla porta ad esso corrispondente, ha ancora due porte di lavoro che mettono alla grande capacità del fornello e per le quali lavorano spesso due operai ad un tratto. Questo fornello è più lungo del precedente, e riceve anche un carico alquanto maggiore di ghisa, per lo più 200 chilogrammi in luogo

di 170 ed anche meno. Il vantaggio che trovasi nel far lavorare due operai ad un tratto, pel che si può aumentare il carico, risulta meno dalla leggera economia di carbone prodotta da una maggiore rapidità nel lavoro, ma che è compensata da un qualche aumento nelle spese di mano d'opera, che da un rimescolamento meglio eseguito, più uniforme, e che dà sempre del ferro di migliore qualità, con la stessa ghisa, di quello che ottiensi dal fornello semplice. Inoltre il ferro proveniente dal fornello di Sciampagna può tosto venire fuggito a martello immediatamente senza bisogno d'essere battuto e bollito, mentre che invece quello del fornello semplice, subisce sempre questo lavoro per ridurlo ad una qualità presso a poco simile a quella del fornello a due porte. In quest'ultimo caso con un carico di 200 chil. di ghisa la operazione dura circa un'ora e un quarto e talvolta anche meno; vi sono dieci operai impiegati per ciascun fornello, metà dei quali mutasi ogni otto ore. Nelle ferriere di Châtelier e di Buisson, vicino a Saint-Dizier (Dipartimento dell'Alta-Marna) che sono riputate per la qualità di ferro che vi si lavora, si fanno da 20 a 21 carichi in 24 ore; si lavora per dodici giorni di seguito su quindici, per non lasciare raffreddare inutilmente i fornelli; i tre ultimi giorni della quindicina, servono a dare riposo agli operai e impiegansi a riattare l'interno dei fornelli. Il consumo di carbon fossile di qualità inferiore, grosso e minuto insieme, è di circa 600 chilogrammi, e sarebbe minore se si adoperasse carbone di miglior qualità, che essendo più costoso adoperasi soltanto per iscaldare i masselli. Il calo della ghisa non è assai grande, non giugnendo che al 10 per cento; ma vedremo che è ben maggiore nella operazione seguente che si chiama *riscaldamento* o *distendimento dei masselli*. La operazione dell'affinamento è simile al *puddlaggio* o secondo affinamento del metodo inglese, nè vi hanno particolarità da notarsi: basterà il dire che formansi nell'interno del fornello, quando è compiuto l'affinamento, palle in maggior quantità e di una minor massa che nelle officine all'inglese, e ciò per proporzionarle al peso del martello da stirare che non oltrepassa i tre o quattro quintali metrici. Quando ogni palla si è ridotta, battendosi, in forma di prisma quadrangolare corto, dicesi *massello*. Questo è un ferro abbozzato, e che dopo essere stato arroventato al bianco smilante, può ridursi in ispranghe sotto al martello o fra cilindri; ma nel metodo di Sciampagna adoperasi sempre il martello.

Il riscaldamento dei masselli si fa sempre con carbon fossile della migliore qualità ed in un fornello ad ugello, il quale altro non è che uno degli antichi fornelli d'affinamento a carbone leggermente modificato; il nuovo crogiuolo quadrato è fatto di cinque piastre di ghisa compresa quella del fondo: l'ugello è quasi orizzontale, e, a quanto si dice, soffiansi 200 piedi cubici d'aria al minuto. L'operaio comincia dal riempiere il fornello di pezzi di carbon fossile, poi mette un massello alquanto più in alto dell'ugello, e copre il tutto col medesimo combustibile; in seguito dispone sopra del focolare varie spranghe di ferro che formano una specie di grata, e servono a sostenere altri pezzi o masselli, i quali cominciano a riscaldarsi mentre lavorasi il primo, cosicchè prendendone uno a misura del bisogno per portarlo in mezzo al fuoco, questo si arroventa ben presto a bianchezza; le spranghe che formano la grata sono sostenute da una specie di staffa che pende dalla parte supe-

riore del crogiuolo, e la fiamma essendo obbligata a passare in mezzo ad esse riscalda i masselli che vi sono sopra. È questo un mezzo assai semplice di sollecitare il riscaldamento adoperando una piccola parte della fiamma che andrebbe altrimente perduta. L'operaio dopo aver dato il soffio non ha altro a fare che tenere ciascun massello bene inviluppato di carbon fossile e gettare anche dell' acqua alla superficie del mucchio.

Il distendimento si fa in due volte sotto al martello, presentando i masselli prima per una cima, poscia per l' altra che deesi riscaldare di bel nuovo; per alcune specie di ferri il metallo rimettesi nel fuoco fino a quattro volte. Per questa operazione adoperasi da qualche tempo, e con grande vantaggio, tanto pel buon uso della forza motrice dell'acqua, quanto per la rapidità del lavoro, un martello la cui azione viene resa più uniforme mediante ingranaggi ed un volante.

La quantità di carbon fossile che si consuma nel riscaldamento dei masselli è di 700 chilogrammi per ogni mille di ferro ridotto in ispranghe. Il calo che ha luogo in questa operazione non è talvolta che di un 12 per 100, ma spesso è molto maggiore: quando il ferro viene riposto quattro volte nel fuoco può giugnere ad un 22 o ad un 25 per cento. Rifletteremo quanto prima su questa importante circostanza.

Dietro il conto comunicato a Gueny-veau dal proprietario delle ferriere addietro citate il totale consumo medio per 100 chilogrammi di ferro mercantile fu nel 1836: 1.° 1,397 chilogrammi di carbon fossile di varie qualità per l' affinamento e pel riscaldamento successivo; 2.° di 1,436 chilogrammi di ghisa.

È da osservarsi però che in quelle officine si ha grande riguardo alla qualità del ferro per non fargli perdere la riputazione che si è acquistata, e che per averlo buono non si risparmiano i riscaldamenti ripetuti; inóltre tutte le spranghe difettose e le cime di queste vengono riportate nel fornello di riverbero, il che accresce di necessità la quantità del calo. Alcuni indicano che i consumi totali siano, a termine medio, di 1,840 chilogrammi di carbon fossile e 1,500 di ghisa.

Termineremo quanto abbiamo a dire sull'affinamento col metodo di Sciampagna con varie osservazioni e con alcuni riflessi sul mezzo di perfezionare l' operazione.

Il primo oggetto da considerarsi è quello del combustibile. Quando impiegasi questo metodo per affinare della ghisa ottenuta col carbone di legna i consumi ascendono tutto al più a 1,500 chilogrammi di carbon fossile per ogni mille chilogrammi di ferro od a 1,450 chilogrammi di ghisa, per estrarre la quale dai minerali di ferro si bruciano circa 2,175 chilogrammi di carbone di legna, stando alla proporzione di una parte e mezza per una di ghisa. Adunque per fabbricare 1000 chilogrammi di ferro in ispranghe consumansi, 2,175 chilogrammi di carbone di legna più 1,500 di carbon fossile, o in tutto 3,675 chil. di combustibili, ciascuna specie dei quali può produrre presso a poco la stessa quantità di calore, avendo una possa calorifica di circa 6,000 unità o calorie.

Quando si affinano le ghise cogli antichi metodi mediante il combustibile vegetale, consumasi la stessa quantità di 1,450 di ghisa per 1000 chilogrammi di ferro mercantile, e presso a poco lo stesso peso di carbone di legna di quello del combustibile che abbruciasi nell' affinamento col metodo di Sciampagna, vale a dire 1,500 chil. ossia una parte e mezza per una di ferro e spesso anche più.

Dietro a ciò, sostituendosi nel nuovo metodo 1,500 chilogrammi di carbon fossile ad un ugual peso di carbone di legna, il metodo di Sciampagna lascierà adunque disponibile quest' ultimo per ogni mille chilogrammi di ferro in isprangha fabbricato. Siccome però consumasi negli alti fornelli questa stessa quantità di carbone per ottenere 4,000 chilogrammi di ghisa, così col carbone risparmiato per la sostituzione del carbon fossile nell'affinamento si potranno fabbricare 1000 chil. di ghisa, vale a dire una quantità uguale a quella del ferro affinato annualmente. Da questi stessi dati e supposizioni si può ancora dedurre che l'annuo prodotto della ghisa fabbricata col carbone di legna potrà aumentarsi nella proporzione di 1000 a 1,450, cioè quasi come 2 a 3, o di una metà più di quello che era prima della sostituzione del carbon fossile al carbone per l'affinamento. Questo accrescimento nella produzione di questa specie di ghisa, supponendo sempre lo stesso consumo di carbone, darà origine ad una più estesa fabbricazione di oggetti di ghisa fusa, oppure ad un aumento nella produzione del ferro in isprangha, poichè il carbon fossile non sarà così facile a mancare come quello di legna. Entrambe queste fabbricazioni sono ugualmente importanti, e se si supponesse che tutto il carbone risparmiato si impiegasse a produrre della ghisa, la quale tutta venisse affinata col carbon fossile, l'aumento del ferro annualmente fabbricato sarebbe enorme. Non però conviene illudersi, ma è da osservarsi che la riduzione delle antiche ferriere e l'adozione dei nuovi metodi esigono certo molto tempo, e non potranno poi mai estendersi a tutte le fucine, sicchè i calcoli statistici che si facessero in tale proposito non condurrebbero se non che a risultamenti che sarebbe difficile di vedere poi realizzati.

Il secondo oggetto che richiama l' attenzione dopo il combustibile si è il calo spesso assai grande che provano i masselli di ferro, nel loro riscaldamento: non v' ha dubbio che una parte di questo ferro non si ossidi, come vediamo avvenire nella fucine fabbrili, ma ciò che più merita di essere considerato, perchè lascia speranza di rimediarvi, si è che una parte notabile del ferro che va perduto separasi allo stato metallico dal pezzo che si riscalda. In fatto nelle abballottature che traggonsi dal crogiuolo di riscaldamento ad ogni cinque giorni trovasi del ferro mesciuto con le scorie ed in quantità abbastanza grande per poterne immediatamente ottenere dei masselli trattandole in un fornello a riverbero; la fucina di Bologna compera dalle vicine grandi quantità di queste abballottature che formano ivi l'oggetto di un lavoro a parte. Ben si vede che devono esservi mezzi per impedire questo disaggregamento del ferro, le cui parti separate che cadono nel crogiuolo mesconsi con le scorie che stanno al fondo di quello ed aumentano così considerabilmente il calo che sarebbe senza di ciò limitato a quello che risulta dalla ossidazione del metallo. Forse converrebbe lavorare maggiormente i masselli nel distendimento, batterli più caldi prima di riscaldarli; ovvero modificare il metodo di riscaldamento, se credesi che questo possa influire sulla circostanza onde parliamo del che non siano persuasi. Si sa d'altronde che i masselli di ferro che vendonsi spesso per essere ridotti in isprangha coi cilindri, dopo essere stati riscaldati in un fornello a riverbero, danno un calo molto variabile secondo le officine donde provengono, vale a dire, secondo che l' affinamento della ghisa fu più o meno perfetto e secondo che operossi a temperatura più o meno elevata. Sarebbe certo

assai utile il fare dei saggi per cercare di scemare il calo che ha luogo nel riscaldamento, e di dare così tutta la desiderabile perfezione ad un metodo, il quale sembraci destinato ad avere grande influenza sull' arte di lavorare il ferro sul continente europeo. Aggiugneremo qui alcune considerazioni relative ai metodi atti a risparmiare il carbon fossile pel riscaldamento dei masselli.

In alcune ferriere della Sciampagna il fornello di riscaldamento è coperto di una piccola volta, e i pezzi da riscaldarsi mettonsi in una specie di canna inclinata che conduce le fiamme in un cammino laterale. Non avendo osservato questa disposizione, Guenyveau, dal quale togliamo queste notizie, non può nulla aggiugnere a questa indicazione, ma ben si vede che dee avere alcuni vantaggi economici sul metodo precedente che usasi più in generale forse a motivo soltanto della sua maggiore semplicità.

Si troverebbe forse utile applicare a questi fornelli l' uso dell' arie calda, la quale venne utilmente adottata anche in alcune fucine di fabbro, come a quella parola vedremo. Finalmente potrebbersi ancora, sempre però in via di saggio, tentare di introdurre insieme coll' aria una certa quantità di vapore, il qual metodo venne pure adottato in alcune fucine ottenendosene qualche economia di combustibile, e ciò che più importa una notabile diminuzione pel calo del ferro.

Il ferro terminato di affinare, prima di esser posto in commercio abbisogna di venire ridotto di certe forme generali o particolari ad alcuni usi, il che, come abbiamo veduto, si fa pei grossi ferri con laminatoi a cilindri scanalati, e pei piccoli mediante quell' apparato cui si disse cioncona e che venne a quella parola descritto. Aggiugneremo qui qualche parola intorno questa preparazione ed intorno alle varie dimensioni delle spranghe di ferro che trovansi nel commercio, come pure noteremo alcune avvertenze particolari che sono da aversi nella trafilatura e laminatura del ferro.

Per fare le piccole verghe o quadrattini anzichè ridurre il metallo alle dimensioni volute con martelli o con ripetuti passaggi pel laminatoio si fa uso di quei cilindri armati di dischi taglienti che descrivemmo alla parola cioncona e dei quali diemmo il disegno nella tavola ivi citata. Prima che quei cilindri venissero adottati lavoravasi sempre questa specie di ferri a martello, ad accostumavasi di fare sugli spigoli delle piccole intaccature; oggi però questo metodo venne abbandonato quasi generalmente essendovisi sostituiti i cilindri. Compongonsi questi di un asse orizzontale, sul quale infilasi un numero più o meno grande di rotelle di ferro dolce inacciaiate sull' orlo, più o meno grosse, secondo la larghezza di cui si vuole che risultino le verghe, e separate da altre sottili rotelle di minor diametro. Al di sopra ponesi un altro fascio simile munito di tanti dischi taglienti che penetrano in mezzo alle rotelle dell' altro; la lamina di ferro passando fra i due cilindri separasi in tante parti quanti sono i dischi taglienti del cilindro inferiore. Ogni disco tagliente ad ogni rotella tiene una apertura quadrata che lascia passare l'asse e quattro altre più piccole, nella quali issansi delle chiavarde che legano il tutto. La distanza fra i dischi si regola secondo la grossezza delle rotelle, e da esso dipende la larghezza delle verghe, la grossezza delle quali è proporzionata alla distanza che vi ha fra le superficie delle rotelle dei due cilindri. Per evitare che le verghe deviino si dispongono dinanzi a ciascun coltello alcune guide, fra le quali scorrono le verghe che vengono soste-

nute da un operaio con un' asta curva alla cima. Il ferro esser dee alquanto meno caldo che pel suo distendimento, non occorrendo in tal caso di farlo bollire. Se lo riscalda in fornelli di riverbero a debole corrente, a suolo piatto ed a volta assai bassa ove è la porta per la quale si carica; ponesi il ferro in direzione perpendicolare all'arco; oppure riscaldasi in fornelli detti *dormienti*, nei quali ponesi il ferro sul combustibile stesso. Non si carica mai il ferro nel fornello a riverbero freddo, poichè si ossiderebbe di troppo, ma solo quando è assai caldo, sicchè possa arroventarsi in pochi momenti. Quelle spranghe che passansi le ultime pel cioncone sono sempre più ossidate delle prime. Nei fornelli dormienti mettonsi la spranghe sopra del carbon fossile bene acceso che mai non si cangia durante l'operazione. Adoperasi assai spesso pei quadrettini ed altre piccole verghe del ferro crudo, fragile a freddo, una gran parte del quale serve per la fabbricazione dei chiodi.

Le grosse spranghe di ferro fecersi anch'esse per molto tempo a martello, ed è propriamente da circa 50 anni soltanto che sostituironsi in Inghilterra da Chaselden i cilindri e con sì grande vantaggio che in quella stessa officina ove un tempo lavoravansi dieci mila chilogrammi di ferro alla settimana, se ne ottengono ora nello stesso tempo 150,00 con una macchina a vapore di trenta cavalli. Questi cilindri foggiatori sono una specie di laminatoi, e furono descritti con figure agli articoli ghisa e fucina del Dizionario, non però con tutta quell'estensione che all'importanza dell'argomento può convenirsi. Però non sarà qui fuori di luogo aggiugnere alcuni particolari su questa importantissima parte della fabbricazione del ferro.

Lo scopo di questa specie di laminatoi essendo quello di produrre delle spranghe anzichè delle lamine, i cilindri propriamente detti onde essi componsi non sono più semplicemente formati dalla linea di evoluzione generata da una retta, ma da una linea ondulata dietro quelle leggi che faremo ben presto conoscere; vale a dire che mentre si torniscono in luogo di dare a questi cilindri una superficie liscia solcansi di scanalature. Sono queste di varie forme, e devono soddisfare alla condizione che col riavvicinamento di due cilindri assortiti vengano a presentare la sezione della spranga che vuolsi formare. Passando in queste scanalature il ferro prende quelle forme che dee avere in commercio, rimanendo i due cilindri stabilmente fissati l'uno riguardo all'altro di maniera che la seziune formata da due scanalature rimanga sempre la stessa. Da ciò si vede che per assoggettare il ferro a tutte quelle operazioni che occorrono a ridurlo della voluta dimensione, d'uopo è presentarlo successivamente a varie scanalature che vadano a grado a grado scemando; quindi il numero di esse è spesso assai grande, il che esige l'uso di varie paia di cilindri, i quali, per abbreviare il lavoro e renderlo continuato quanto mai sia possibile, dispongonsi gli uni vicino agli altri in quella guisa che può vedersi nella figura citata, all'articolo ghisa. Comunicasi loro il movimento con un solo asse, trasmettendolo poscia da un paio all'altro mediante piccoli pernii disposti sugli assi dei cilindri ed uniti a quelli con pezzi di ghisa a denti. Perchè si possano porre in tal guisa l'un dietro l'altro varii di questi laminatoi che trasmettansi il moto è duopo che tutti gli assi dei cilindri sieno alla stessa altezza ed abbiano la medesima velocità Si fanno con questi laminatoi ferri quadrati, piatti o rotondi; nel primo caso le

scanalature sono angolari, nel secondo caso rettangolari, e nel terzo scavate a gola in figura semicircolare.

Quando i cilindri sono in movimento l'operaio non ha altro da fare se non se presentare il ferro alle varie scanalature: una tavola di ghisa posta dinanzi a ciascuna copia di cilindri sostiene la spranga a sollievo dell'operaio; ed alcuni sostegni o tanaglie che pendono dall' ossatura della macchina servono anch' esse ad agevolare il maneggio dei pezzi di ferro, il peso dei quali supera talvolta le forze di un uomo; perciò oltre a questi aiuti il lavoratore tiene ancora due garzoni che portano una parte di questo peso, e gli danno aiuto a dirigere il tutto nelle scanalature.

Ecco in qual guisa si faccia il lavoro meccanico nelle ferriere all' inglese. Distinguonsi due specie di cilindri: 1.° quelli che servono a stirare i masselli, e diconsi dagli Inglesi *puddling-roll*, od anche *roughing-roll*, e che possono dirsi *cilindri digrossatori* od *abbozzatori*; 2.° quelli che lavorano il ferro, dappoichè è divenuto malleabile mediante la ricuocitura, e fanno le spranghe di ferro del commercio in dimensioni che variano da 2 a 24 linee; e diconsi in inglese *rollers* e da noi possono dirsi *cilindri distenditori*. Spesse volte battonsi prima i masselli a martello, e passansi poscia pei cilindri digrossatori, quindi per quelli distenditori, e finalmente per dar loro la forma esatta che si richiede in commercio per altri cilindri *finitori*, i quali rientrano nella classe dei *rollers*.

Dei digrossatori. Hanno questi le scanalature talvolta ovali tal altra rettangolari cogli angoli rotondati. Il loro diametro esterno in generale è di 0^m,40 a 0,^{m}50; la loro lunghezza di 1^m a 1^m,50. Le superficie delle tre o quattro prime scanalature sono solcate di piccoli incavi, affinchè il massello sia più facilmente afferrato e trascinato. Questi cilindri fanno quaranta giri al minuto e sono di ghisa macchiata, cioè composta di ghisa bianca e di grigia, avendo la prima il vantaggio della tenacità, la seconda quello della durezza, e gettansi in grossi stampi metallici. Il movimento d'un paio di cilindri digrossatori esige la forza di 20 a 25 cavalli. Nel fissare le dimensioni da adottarsi pel loro diametro e per la loro lunghezza, deesi fondarsi su di ciò che le resistenze sono fra loro in ragione diretta del quadrato del diametro e in ragione inversa delle lunghezze. Le scanalature di questi cilindri non variano in modo progressivo; abbiamo da Coste e Perdonnet che una serie di otto scanalature presentava le dimensioni seguenti in misure inglesi.

1.	8 pollici	4 linee
2.	7 ——	4
3.	5 ——	6
4.	4 ——	5
5, ...	4 ——	2
6.	3 ——	4
7.	3 ——	"
8.	2 ——	4

Dei distenditori. Dopo che il ferro venne passato pei cilindri digrossatori lo si passa per quelli distenditori, i quali presentano varie scanalature secondo i ferri che vogliansi fabbricare. Pel quadrato e pel circolo si fanno le scanalature metà per ciascun cilindro e ad ogni passaggio si ha la cura di volgere la spranga di un quarto di giro per cancellare la impronta che lascia sul ferro la linea ove i due cilindri si uniscono. Ciò però non potrebbe farsi pei ferri rettangolari non avendo questi le stesse dimensioni in grossezza ed in larghezza, sicchè la sbavatura proveniente dalla su-

perficie di contatto dei due cilindri resterebbe apparente; evitasi questo difetto non facendo le scanalature rettangolari metà su l'uno e metà sull'altro cilindro, ma incavandole invece di tutta grossezza in un solo, facendole alternativamente nella serie l'una sol cilindro superiore l'altra sull'inferiore. Queste scanalature però hanno sempre a segnarsi in maniera che il loro centro di figura trovisi ad uguale distanza dai due assi dei cilindri.

I cilindri finitori non hanno dimensioni determinate, variandosi queste, al pari che la loro velocità, secondo le diverse specie di ferro che vogliousi fare. Pei ferri di 5 a 18 linee quadrate sogliono avere il diametro di $0^m,365$, la lunghezza di $1^m,22$; fanno 75 a 95 giri al minuto, sicchè la loro velocità alla circonferenza è di $1^m,48$. Ecco una serie di otto scanalature quadrate.

1.	$0^m,060$
2.	0 ,058
3.	0 ,051.
4.	0 ,050
5.	0 ,049
6.	0 ,046
7.	0 ,045
8.	0 ,041.

Ecco finalmente un' altra serie pei finitori dei piccoli ferri quadrati o rotondi

1.	$0^m,038$
2.	0 ,035
3.	0 ,033
4.	0 ,032
5.	0 ,031
6.	0 ,030
7.	0 ,029
8.	0 ,029
9.	0 ,029
10.	0 ,028
11.	0 ,027
12.	0 ,026
13.	0 ,025
14.	0 ,024
15.	0 ,023
16.	0 ,022
17.	0 ,017.

Abbiamo qui riportato queste serie di scanalature perciò che sappiamo che sono con vantaggio impiegate; dovrebbero più esattamente determinarsi teoricamente, ma la quistione è complicata per tante circostanze, quali sono la temperatura del ferro, le sue qualità, il tempo nel quale lavorasi, la destrezza dell' operaio ed altre, che è assai difficile alla scienza lo stabilire leggi di qualche esattezza. All'articolo laminatoio, parlando dei fenomeni della compressione dei metalli svilopperemo alquanto la quistione teorica e indicheremo le varie condizioni necessarie alla soluzione di questo difficile problema.

Gli usi stabiliti nei varii paesi determinano i diametri e i lati della riquadratura delle spranghe cilindriche e prismatiche rettangolari che compongono l' assortimento ordinario delle ferriere e dei magazzini di spaccio. Avressimo desiderato indicare qui le dimensioni delle principali specie di ferro che trovansi nel commercio, ma ad onta di molte indagini non ci venne fatto di poterle con esattezza conoscere. Se a ciò riusciremo in appresso suppliremo all' articolo ordinario *di ferriera* a quanto manca al presente. Intanto per saggio di un copioso assortimento, e per comodo degl' ingegneri, daremo le due seguenti tabelle degli ordinarii assortimenti in ispranghe cilindriche e prismatiche che proveogono dalle ferriere romane. Le lunghezze delle spranghe sono indeterminate; le dimensioni delle sezioni sono riportate tanto in mi-

sora romana, quanto in misura metrica. L' assortimento è distinto in tre classi, cioè ferro *ordinario*, *modello* e *distendino*, dipendentemente e dalla maggiore o minore grossezza delle spranghe, e dalla proporzione che vi ha fra i lati della riquadratura. Questa distinzione è necessaria in grazia del maggiore o minore lavoro che si richiede nella fabbricazione delle spranghe, e quindi del loro maggiore o minor valore in commercio. Il ferro ordinario è quello che richiede minore lavoro e che costa meno; maggior lavoro richiede il ferro modello, ed il suo valore per conseguenza è alquanto più alto; finalmente il distendino esige maggior fattura degli altri, e costa anche alcun poco più del modello. Nelle fabbriche romane i prezzi delle tre classi sogliono essere fra loro nella ragione di 42, 44, 46.

TAVOLA I.

Assortimento ordinario del ferro lavorato in ispranghe cilindriche provenienti dalle ferriere dello Stato romano.

Classificazione	DENOMINAZIONI USUALI D'ASSORTIMENTO	Diametro in	
		Once romane	Millimetri
Modello	Tondo, n.° 1	1,7	32
	Tondo, n.° 2	1,5	28
	Tondo, n.° 3	1,2	22
Distendino	Tondino, n.° 1	1,0	19
	Tondino, n.° 2	0,9	17

TAVOLA II.

Assortimento ordinario del ferro lavorato in isspranghe prismatiche rettangolari proveniente dalle ferriere dello Stato romano.

Classificazione	DENOMINAZIONI USUALI D'ASSORTIMENTO	Grossezza in		Larghezza in	
		Once romane	Millimetri	Once romane	Millimetri
Ordinario	Quadro n. 1	2,7	50	2,7	50
	—— n. 2	1,9	35	1,9	35
	—— n. 3	1,8	33	1,8	33
	—— n. 4	1,5	28	1,5	28
	—— n. 5	1,2	22	1,2	22
	—— n. 6	1,1	20	1,1	20
	—— n. 7	1,0	19	1,0	19
	—— n. 8	0,9	17	0,9	17
	Spiaggia n. 1	4.5	84	1,2	22
	—— n. 2	4,5	84	1,0	19
	—— n. 3	3.5	65	1,0	19
	—— n. 4	3.8	71	0,7	13
	—— n. 5	3,8	71	0,6	11
	Cerchione n. 1	3,0	56	1,2	22
	—— n. 2	3,0	56	1,1	20
	—— n. 3	2,2	41	1,5	28
	—— n. 4	2,8	52	1,1	20
	—— n. 5	2,3	43	1,2	22
	—— n. 6	2,2	41	1,2	22
	—— n. 7	2,9	54	0,6	11
	—— n. 8	2,4	45	0,7	13
	—— n. 9	2,5	47	0,6	11
	—— n. 10	1,9	35	0,7	13
	—— n. 11	2,0	37	0.6	11
	—— n. 12	2,0	37	0,5	9
	Verga detta da mulo	2,2	41	0,6	11
Modello	Spiaggia	6,0	112	0.4	7
	Verga n. 1	2,9	54	0.4	7
	Verga n: 2	2,7	50	0,4	7
	Piastra	4,3	80	0,2	4
Distendino	Quadretto	0,7	13	0,7	13
	Righettone n. 1	2,3	43	0,4	7
	—— n. 2	2,5	47	0.3	6
	—— n. 3	2,3	43	0,3	6
	Righetta n. 1	2,1	39	0,3	6
	—— n. 2	2,3	43	0,2	4
	Righettina n. 1	1,5	28	0,2	4
	—— n. 2	1,2	22	0,2	4
	Verga n. 1	1,6	30	0,4	7
	—— n. 2, detta cavallina	1,5	28	0,4	7
	Bastardello n. 1	1.3	24	0.4	7
	—— n. 2	1,5	28	0,3	6

Della fabbricazione del LAMIERINO parleremo a quella parola ed accenneremo ivi quanto più particolarmente al lavoro di esso si riferisce, non permettendoci l'ordine alfabetico adottato di qui occuparcene. Agli articoli FILIERA e TRAFILA indicheremo pure i metodi per fare il filo di ferro, il quale lavorasi quasi affatto come quello degli altri metalli: qui noteremo soltanto che il ferro da ridursi in filo deve essere tenace, ma che anche se è un po' crudo può tuttavia servire; che quello lavorato a martello è assai buono a tal fine, ma che non si può impiegarvi quello tagliato coi cilindri o cionconi per ciò che ha le fibre obblique. Il ferro cilindrato è assai preferibile, e si può prepararlo assai bene a passare per la filiera col ridurlo prima mediante appunto i cilindri in ispranghe cilindriche. È qui pure da accennarsi la osservazione fattasi che il filo di ferro tuffato in un liquore acido, riscaldatosi coll'immergervi una verga di rame assai caldo, passa quindi con notabile facilità per la filiera, e ciò a motivo di tenue quantità di rame che precipitasi alla sua superficie; con questa preparazione il filo non abbisogna d'essere sì spesso ricotto, perchè la sottilissima foglia di rame aderente alla sua superficie gli impedisce di lacerarsi nel passare per la filiera; la foglia viene poi tolta nell'ultima ricuocitura.

Oltre a queste maniere più conosciute e comuni di lavorare il ferro, infinite altre ve n'hanno che qui non sarebbe certo il luogo di enumerare, fra le quali però citeremo come più tendenti a generali applicazioni quelle del lamierino scanalato di cui dicemmo all'articolo COPRITORE di questo Supplimento (T. VI, pag. 100), delle spranghe cave di ferro proposte dai fratelli Gandillot o del ferro rivestito di ottone o di rame di Gordon e Bowser di Londra.

I Gandillot, fabbricatori francesi chiesto perciò un privilegio, istituirono nel 1832 una fabbrica di spranghe quadre o rotonde formate d'una striscia di lamierino ravvolta e solidamente riunita sugli orli, la grossezza del lamierino essendo d'un tredicesimo del diametro. Le macchine atte a costruire tubi e cilindri di metallo non potevano ritenersi come nuove, chè fino dal 1823 eranti veduti all'esposizione dei prodotti d'industria della Francia tubi di lamierino foderati di ottone, e latti, inferriate ed altro lavorati con essi da Leignardier, e nel 1828 Thompson aveva chiesto un privilegio per meccanismi con cui fabbricare tubi e cilindri cavi metallici. Le molte applicazioni però di questi tubi e la estesa loro fabbricazione parve alla Società d'incoraggiamento meritare che tale argomento venisse esaminato e ordinò che si facessero accurati esperimenti sulla forza dei tubi di ferro paragonata a quella delle spranghe.

Da questi esami risultò che i tubi, avendo un peso infinitamente minore delle spranghe massicce, davano uguale solidità. Che l'economia che si ottiene col loro uso è considerabilissima, e tale che nei lavori in cui il ferro si adopera senza molto lavorarlo può giugnere fino alla metà del prezzo. Notarono però che non erano questi tubi affatto scevri d'inconvenienti per la più pronta loro distruzione a cagione della ruggine, e per la maggiore facilità che offrivano ai malviventi di tagliare le spranghe poste qual mezzo di sicurezza, svantaggi però che non sono tali che in alcune particolari circostanze, che d'altronde dividono in gran parte col ferro battuto e sono poi sempre minori che colla ghisa. Notabile vantaggio si è pur quello di poter fare una spranga di ferro con varii tubi infilati, la quale a diametro uguale di una di ferro massiccio avrebbe

forza incomparabilmente maggiore. I fabbricatori Gandillot sogliono spesso empiere questi tubi di un mastice a caldo composto di resina, trementina e mattone pesto, il quale oltre all'utilità sua per impedire le ossidazioni nell' interno del tubo e nella commettitura che quando è fuso riempie compiutamente, si riconobbe che quando i tubi sono molto caricati giova pure moltissimo ad impedirne lo schiacciamento. Su tale proposito però fa d' uopo avvertire che quando la Società d' incoraggiamento fece gli esperimenti la stagione era molto favorevole, essendo la temperatura atmosferica da uno a tre gradi del termometro di Reaumur. Giova pure notare che è più utile senza confronto, allorchè si possa, aumentare il diametro dei tubi di quello che la spessezza delle loro pareti.

Finalmente un' altra importante maniera di lavorare il ferro, pure a molti usi applicabile, si è quella di farvi una specie di fodera o di placchè come dir lo si voglia di ottone o di ferro, pel quale oggetto Gordon e Bowser di Londra propongono il metodo seguente.

Snettansi dapprima le piastre, spranghe od altri oggetti che vogliono coprirsi di rame o di ottone, avvivandoli in guisa che non vi resti macchia veruna di ruggine. Introduconsi poscia in un fornello ove si fanno arrovantare, ed allora si immergono in un bagno di rame o di ottone fusi, o se gli oggetti sono troppo grandi vi si versa sopra il metallo fuso, evitando il contatto dell'aria che ossiderebbe il ferro ed impedirebbe l' unione dei due metalli. Se l'operazione è fatta a dovere l'aderenza del ferro con l' ottone o col rame riesce sì forte da potersi assoggettare il ferro così rivestito al laminatoio od al martello, e dargli la forma che si vuole senza tema di alterare la sua apparenza. Gli inventori adoperano un fornello a vento o a riverbero, e talora due fornelli uniti, uno dei quali serve a riscaldare il ferro, l'altro a fondere il rame. Quando il ferro è riscaldato al grado che si conviene se lo prende con pinzette e se lo fa passare immediatamente nell'altro fornello ove si immerge nel metallo. Una particolare disposizione delle porte dei fornelli vieta l' accesso all' aria che nuocerebbe, come dicemmo, all'esito della operazione. Il tempo pel quale due lasciarsi il ferro nel bagno di rame o di ottone dipende dalla grossezza dello strato che si vuol ottenere; quindici minuti bastano pel più grosso rivestimento, ma deesi avvertire di tenere gli oggetti di ferro compiutamente immersi nel metallo fuso. Perchè il ferro non si ossidi dopo avvivato se lo copre con un intonaco di resina fusa o con altra sostanza suscettibile di evaporarsi ad una temperatura inferiore a quella che è necessaria pel rivestimento.

Nel 1817 Poole ottenne un privilegio per un metodo analogo, ma invece di riscaldare il ferro separatamente lo copriva di una soluzione di borrace, e dopo averlo posto in una caldaia il cui fondo era coperto di rame o di ottone faceva riscaldare i due metalli a contatto l' uno dell' altro, fino a che il rame fosse fuso ed otteneva in tal guisa una aderenza ugualmente perfetta.

Proprietà del ferro.

Esaminate le varie maniere adoperate o propostesi per ottenere il ferro o direttamente da suoi minerali o dalla ghisa mediante l' affinamento e quello di dargli le forme sotto le quali viene posto in commercio, il piano propostoci al principio di questo articolo (pag. 132) ne conduce ora a parlare dei caratteri e delle proprietà di questo metallo puro ed in quello stato che nel commercio si trova,

il che faremo prima sotto l'aspetto chimico, sotto quello fisico poscia.

Caratteri e proprietà chimiche del ferro. Delle principali chimiche proprietà del ferro, si è con qualche estensione parlato nel Dizionario (T. VI, pag. 24) nè qui rimarrà che assai poco da aggiugnere.

È facile ripristinare gli ossidi di ferro, sol al cannello, o introducendoli in un tubo di vetro, nel quale si faccia passare una corrente di gas idrogeno, nè occorre a tale oggetto una temperatura elevatissima. Con questo ultimo mezzo ottiensi sempre il ferro più puro, ma sotto forma di polvere. Potrebbe sembrare contraddittorio, che il protossido di ferro si formi quando si fa arroventare il ferro in una corrente di vapore d'acqua, mentre il gas idrogeno ripristina quest'ossido alla stessa temperatura; ma, per una legge scoperta da Berthollet, l'efficacia di un'affinità dipende dal grado di energia dell'affinità stessa e dalla quantità del corpo che la fa agire; quindi una corrente di vapori d'acqua ossida il ferro e una corrente di gas idrogeno lo ripristina, perchè i prodotti dell'ossidazione o della ripristinazione sono continuamente tolti e non contrariano l'affinità della massa che si forma. Le cose procederebbero altrimenti, se si operasse in vasi chiusi, nei quali il gas non venisse cangiato. Allora l'ossidazione o la ripristinazione sarebbe sempre parziale, e si arresterebbe quando il gas idrogeno ed il vapore di acqua da una parte ed il ferro metallico od ossidato dall'altra, si trovassero in tale proporzione da potersi fare equilibrio.

La ripristinazione del ferro col gas idrogeno avviene compiutamente anche ad una temperatura inferiore a quella rovente, e che non oltrepassa il punto di ebollizione del mercurio. Ma se ritraesi il metallo dopo essersi raffreddato nel gas idrogeno, e si esponga all'aria, s'infiamma ed abbrucia. Il niccolo ed il cobalto hanno la stessa proprietà. Questo fenomeno venne scoperto e studiato da G. Magnus, il quale dimostrò che avviene perchè quando l'idrogeno s'impadronisce dell'ossigeno ad una temperatura sì poco elevata, lascia il metallo con tutti gl'interstizii che l'ossigeno riempiva dapprima, cioè nello stato medesimo del carbone, proveniente dalla calcinazione delle materie vegetali, nel quale esistono i vuoti che prima occupavano le sostanze che si sono volatilizzate nella formazione del carbone. Del pari che questo carbone, il ferro così ottenuto ha la proprietà di assorbire dei gas e condensarli nei suoi interstizii; e nello stato di estrema divisione in cui trovasi la piccola elevazione di temperatura che risulta da questa condensazione basta a farlo accendere. L'esistenza dell'idrogeno contribuisce ad accelerare il fenomeno, perchè il metallo lo dispona a combinarsi con l'ossigeno; ma non è la cagione principale, poichè il metallo essendo stato introdotto nell'acqua dopo la ripristinazione, ed essendosi evaporato il liquore a dolce calore, Magnus lo vide ciò nullameno infiammarsi quando si cominciò a diseccare. Trovò al contrario che quando, dopo la ripristinazione, si scaccia il gas idrogeno con una corrente di gas acido carbonico prima di ritrarre il ferro, questo non si accende più, perchè il gas acido carbonico viene assorbito in maggior proporzione dell'aria; e che esponendo poi il metallo all'aria, bisogna che questa scacci il gas acido carbonico, il che si opera lentamente e con abbassamento di temperatura. Per altro lo stesso Magnus trovò che, quando si espone l'ossalato di ferro al più mite calore che possa impiegarsi per operarne la decomposizione, si forma

del gas acido carbonico e del ferro, che questo, quantunque si lasci raffreddare nel gas che si è prodotto, s'infiamma subito che si espone all'aria. Ma questo ferro è necessariamente più poroso, più diviso, ed in conseguenza anche più infiammabile di quello ottenuto colla ripristinazione dell' ossido.

Quando le ripristinazione del metallo si opera al calore rovente, il metallo ripristinato si addensa e non presenta più la struttura meccanica che è necessaria a produrre questo fenomeno; ma se si mesce l' ossido uniformemente con piccola quantità di un corpo che non possa ammollirsi durante la ripristinazione, e che impedisca in conseguenza che il metallo si addensi, può innalzarsi la temperatura fino al rovente senza che il ferro ripristinato perda la proprietà d' infiammarsi spontaneamente. Se si aggiunga, per esempio, una piccola quantità di allume alla dissoluzione dell'ossido, e si precipiti l'allumina simultaneamente coll'ossido, il metallo ripristinato, al calore rovente, piglia fuoco spontaneamente: alcuni centesimi di allumine bastano a tale oggetto. Magnus scoprì questo fenomeno, ripristinando col gas idrogeno un ossido di cobalto mescolato con allumina; la massa ripristinata prese fuoco allorchè fu esposta al contatto dell'aria. Poco importa qual corpo straniero si adoperi, purchè esso impedisca alle molecole ripristinate di venire a contatto. La glicina ha la stessa efficacia dell'allumina, e trattando dei corpi pirofori provenienti dalla ripristinazione degli Uranati terrosi e metallici col gas idrogeno, vedremo che differenti corpi producono un medesimo effetto (V. piroforo). L'urano, il nichelio, il cobalto ed il ferro sono i soli metalli che offrano questo fenomeno; non già perchè sia questa una proprietà che loro esclusivamente appartenga, ma perchè soli riuniscono le condizioni necessarie a produrlo; cioè: 1.° La possibilità di essere ripristinati ad una temperatura che non sia elevata al segno di determinare le loro molecole a ravvicinarsi le une alle altre, cioè a dire ad agglomerarsi; 2.° un'affinità per l'ossigeno tanto forte, che cause poco energiche bastino a farla agire.

Broling, si è procurato del ferro fuso assai puro, mescolando della limatura di buon ferro del commercio con dell' ossido di ferro, e ponendo il miscuglio entro crogiuoli che esponeva in seguito al fuoco di una buona fucina.

Conosciamo appena le proprietà del ferro perfettamente puro. Nel suo stato ordinario e quale viene apparecchiato pei bisogni delle arti, questo metallo contiene sempre almeno un mezzo centesimo di carbonio. Il ferro perfettamente puro dee sempre possedere le stesse qualità; ma i ferri del commercio variano, sia perchè contengono più o meno carbonio, sia perchè vi si trovano delle tracce di solfo o di fosforo. In generale i metalli malleabili presentano delle modificazioni assai sensibili nella loro proprietà fisiche, per la presenza di uno di questi tre corpi, anche quando trovinsi in quantità quasi insensibile alle analisi. Questa circostanza ha fatto stabilire nel ferro del commercio alcune divisioni importanti consacrate dalla pratica, a di cui un giorno forse l'analisi chimica permetterà di conoscere le relazioni; finora però non distinguonsi specialmente nelle arti le varie specie di ferro che dalle proprietà e caratteri fisici che presentano ed i quali nella parte seguente di questo articolo verranno da noi enumerati.

Tra le sostanze che possono incontrarsi nel ferro, ve ne sono alcune, il cui effetto è molto sensibile sulle proprietà tecniche di questo metallo. Il potassio ed il sodio, per esempio, alla dose di cinque

diecimillesimi lo rendono meno saldabile e più duro. Questi due metalli agiscono in questo caso come l'argento di cui bastano quattro diecimillesimi per produrre lo stesso effetto. Per buona fortuna il calcio, che incontrasi spesso nel ferro, mentre i metalli precedenti non vi si incontrano quasi mai, non possede questa proprietà ad un tal grado. Un millesimo di calcio non ha alcuna influenza sulle proprietà del ferro; nove millesimi però gli comunicano delle cattive qualità.

Mettendo da parte l'influenza accidentale dello zolfo e del fosforo, si vede adunque che nei lavori ordinarii del ferro è molto difficile di averlo puro. Ora, in fatti, ritiene del carbonio, ora dell'ossido; ed oltre queste due impurità che danno l'uno del ferro duro, e l'altro del ferro aspro, si può asserire che il ferro puro non incontrasi che difficilmente, ed in modo assai poco stabile.

Nel seguente prospetto si trova l'analisi di varii pezzi di ferro del commercio, fatta da Gay-Lussac.

Nome dei ferri e loro origine	Carbonio sopra 1,00000	Silicio sopra 1,00000	Fosforo sopra 1,00000	Manganese sopra 1,00000
Ferro di Svezia di 1.ª qualità	0,00293	tracce	0,00077	tracce
Ferro di Svezia di 2.ª qualità	0,00240	0,00025	tracce	tracce
Ferro di Creusot	0,00159	tracce	0,00412	tracce
Ferro di Sciampagna	0,00193	0,00412	0, 00210	tracce
Ferro ottenuto coi rottami di ferro di Parigi	0,00245	0,00210	0,00160	tracce
Ferro di Berrì	0,00162	tracce	0,00177	tracce
Ferro fragile della Mosella	0,00144	0,00070	0,00510	tracce

I risultamenti riferiti in questo prospetto dimostrano che i ferri anche i più puri contengono sempre una piccola quantità di carbonio che non può essere distrutta coll'affinamento, e che influisce senza dubbio sulle proprietà fisiche di questo metallo. L'influenza del silicio deve essere analoga a quella del carbonio; in quanto a quella del fosforo ed a quella dello zolfo si è già veduto in che consista.

Una delle proprietà chimiche più distinte del ferro si è la facilità sua di combinarsi all' ossigeno della quale dicemmo nel Dizionario, e pare che a questa proprietà stessa deva le mutazioni di colore cha prende riscaldandosi. Così a 222° prende una tinta d' un giallo pagliato, a 234° un giallo di oro, a 250° un violettu porporino, ed a 391° tutti i colori dispaiono per rinnuvarsi ad una temperatura alquanto più elevata, dopo la quale dispaiono ancora. Un po' al di sotto del calore rovente il metallu riprende una tinta azzurra, ma quando è rovente ben presto si ossida e si riduce in iscaglie di un nero violaceo che sono le battiture. Immergendo un filo di ferro a contatto con un corpo in ignizione nel gas ossigeno arde scintillando con grandissima vivacità. All' articolo COMBUSTIONE di questo Supplimento (T. V, pag. 314) si è veduto in qual guisa siasi giunti ad ottenere questo rapidu abbruciamento del ferro anche nell' aria comune. Se passasi sul farro rovente del vapore di acqua, questo si decompone, si pruduce dell' ossido di ferro, e svulgesi dell' idrogeno.

Il ferro forma molte combinazioni di ciascuna delle quali però parleremo negli articoli ad esse spettanti. Limitandoci qui ad esaminare quali sieno le azioni più notabili che esercitano sopra di esso alcuni acidi ed alcuni sali.

Gli acidi operano sul ferro e lo sciolgono. L'acido solforico però dev' essere allungato, a tal fine, poichè quand' è molto cuncentrato non ha quasi veruna azione alla temperatura urdinaria sul ferro; e se si potesse tugliergli tutta l'acqua, diverrebbe senza azione del tutto. Se si espone l'acido solforico molto concentrato con limatura di ferro ad un'alta temperatura, l' acido ne è decomposto, e cangiasi in acidu solforoso, ed anche in zolfo, se il calore è molto forte. Quando l' acido solforicu allungato opera sul ferro, l' acqua è decomposta; una parte componente di essa ossida il ferro e lo rende solubile nell'acido; mentre l' altra parte componente se ne separa in qualità di gas idrugeno. La quantità di questo gas che si sviluppa da un dato peso di ferro, è diversa, secondo la qualità di questo. Bergmann ottenne da un quintale di ferro crudo 38 e fino a 48 pollici cubici di gas idrogenu; dall'acciaio dai 45 fino ai 48; e dal ferro di fucina dai 48 fino ai 51.

L'acido nitrico, quandu è concentrato, opera vivamente sul ferro. Si sviluppa una notabile quantità di gas nitroso, la maggiur parte del ferro rimane in qualità di ossido rosso di ferro, o solo una piccola parte del medesimo è sciolta. Anche in questa soluzione l' acqua è decomposta in parte, e l' idrogeno della medesima si combina coll'azoto dell' acido nitrico, parimente diventato libero, forma l' ammoniaca.

L' acidu idroclorico scioglie il ferro con effervescenza che deriva dallo sviluppo del gas idrogeno. Il ferru nello stato ossidato non è sciolto così facilmente come nello stato metallico dagli acidi summenzionati: quello che meglio lo scioglie è ancora l'acido idroclorico; se ne esige però una quantità maggiore, che per isciogliere un egual peso di ferro

metallico, e vi è altresì necessaria una quantità maggiore di acido, quanto più è fortemente ossidato il metallo. Le soluzioni degli ossidi puri accadono senza effervescenza.

Anche l'acido solforoso opera sul ferro: l'acido, secondo Berthollet, è decomposto in parte dal ferro: lo solfo che ne risulta, si combina col sale formatosi, e si può perciò separare dal medesimo per mezzo dell'acido solforico, oppure dell'idroclorico.

L'acido fosforico, l'acido borico, il fluorico ed il carbonico, gli acidi metallici ed i vegetabili operano parimente sul ferro, e formano con esso de' sali di cui si tratterà a parte negli articoli che li riguardano.

Il ferro decompone ad un'alta temperatura molti sali. Se si espongono una parte di solfato di potassa a due parti di limatura di ferro in un crogiuolo coperto, all'azione del fuoco, si forma una scoria granellosa, che sciolta nell'acqua si comporta come la potassa idrogeno-solforata-ferrurata. Il residuo non disciolto è solfuro di ferro. È probabile che tutti i solfati vengano decomposti dal ferro, al calore rovente.

Il nitrato di potassa col ferro in un fuoco forte detona con molta violenza, slanciando vigorose scintille. L'acido ne è decomposto e volatilizzato, e l'alcali rimane mescolato coll'ossido di ferro. Trovandosi in uno stato caustico, attacca il metallo, si combina col medesimo, e lo rende in questa combinazione, fino ad un certo grado, solubile nell'acqua; la quale soluzione però non è durevole.

Il sale di cucina è decomposto dal ferro. Se si immerge una lamina di questo in una soluzione del sale, in modo che una parte sporga all'infuori del fluido, si depone a poco apoco della soda sulla parte asciutta. L'idroclorato d'ammonia-ca è decomposto, tanto per via umida, quanto per via secca, dal ferro metallico ed anche dal suo ossido. Il sale ammoniaco ferrurato (fiori marziali di sale ammoniaco) è una mescolanza di sale ammoniaco e di idroclorato di ferro.

Una mescolanza di una parte di limatura di ferro, e di due parti di clorato di potassa detona fortemente, allorchè la si percuota con un martello. I fosfati, i borati ed i fluati non sembrano avere, ad una temperatura alta, alcuna notabile azione sul ferro.

Proprietà e caratteri fisici del ferro. Il ferro puro è di un bianco quasi argentino; ma nello stato in cui trovasi ordinariamente è di un grigio azzurrognolo. Broling trovò che fuso allo stato di purezza aveva la densità di 7,8439; ma la maggior densità dei ferri del commercio è di 7,788 e quella dei migliori di 7,700 circa. È suscettivo di un bel polimento, e presenta allora una superficie molto lucente; stropicciato tramanda un odore suo proprio, e poggiandovi sopra la lingua, lascia un sapore astringente; è assai duro, e percosso con corpi di uguale o maggiore durezza scintilla. La struttura del ferro varia secondo le operazioni cui vanne assoggettato.

Il ferro di buona qualità ha una tessitura granulare, senza alcuna apparenza di lamine, nè di faccette. I grani presentano delle punte adunche e sottili. Riscaldato a rosso bianco e lavorato in piccole spranghe, prende una tessitura fibrosa o nervosa che si scorge coll'intaccare una spranga, procurando poscia di romperla. La rottura lascia vedere delle fibre che si sono allungate sotto la sua azione, e la cui lunghezza varia secondo la qualità del ferro. Quando questo metallo si rompe netto, la grana dee esaminarsi con attenzione; in fatti la tessitura naturale del ferro è granulare, ed è la

martellatura che la rende fibrosa. Un buon ferro mal battuto potrebbe adunque non essere nervoso. Allora bisogna decidersi pei caratteri della granitura: se è fina e compatta, il ferro può essere di buona qualità, e in questo caso, vi si darà del nerbo trattandolo convenientemente; ma se la grana è scagliosa o composta di piccole lamine isolate, il ferro conserverà probabilmente i caratteri di un ferro fragile, per quanta diligenza si usi nel lavorarlo. Il ferro a frattura lamellare può divenire molto fibroso sotto l'azione del martello, massime quando si batta sempre nel medesimo senso. Cristallizza pel raffreddamento in cristalli ottaedri sorgenti gli uni sugli altri. La sua dilatazione per effetto del calore valutossi assai diversamente da varii fisici, il che però dipende forse dalla diversa natura dei ferri, sui quali si fecero gli esperimenti. Halstrom la stabilisce di $^1/_{694}$ per le temperature ordinarie, e di $^1/_{2500}$ soltanto fra 40 e 0°, mentre invece, secondo Lavoisier e La Place sarebbe di $^1/_{819}$ (V. dilatazione). Il principale fra i caratteri distintivi del ferro si è quello di possedere più di qualunque altro corpo, la proprietà di essere attratto dalla calamita; gli altri metalli, eccettuatine alcuni e principalmente il niccolo ed il cobalto, sono sì poco sensibili all' azione della calamita che si possono riguardare come insensibili a confronto del ferro; questo può eziandio contrarre proprietà magnetiche anch' esso, ma le conserva per breve tempo, e solo unito al carbonio nello stato di acciaio conserva quasi perennemente la proprietà di una calamita. A questa parola si è veduto non essere questa che un minerale di ferro.

Questo metallo è malleabile a qualsiasi temperatura, ma lo diviene assai più riscaldandosi, e può allora con molto maggiore facilità lavorarsi; assoggettato al laminatoio riducesi in lamine, ma è meno malleabile del platino, e trovasi all' ottavo posto nella tavola della malleabilità. È però estremamente duttile, e trovasi collocato per terzo, subito dopo l'argento nella serie dei metalli duttili, potendosi ridurre in fili della sottigliezza di un capello. Come molti altri metalli, ma però meno di essi, battendolo o passandolo pel laminatoio o per la trafila incrudisce, ma lo si ritorna allo stato di prima con la ricuocitura. Quando è puro manca quasi affatto di elasticità. Arroventato a bianchezza alla temperatura di 90 a 95° del pirometro di Wedgwood può saldarsi con sè medesimo, purchè si levi diligentemente l'ossido che ne copre le superficie, nel che facilmente si riesce aspergendole con un poca di sabbia fina, la quale forma un silicato fusibile che separasi poi nel battere del martello. Le particolari avvertenze di questa operazione indicaronsi all' articolo fabbro di questo Supplimento (T. VII, pag. 441). Ad una temperatura di 158 a 175° dell'anzidetto pirometro, che corrisponde a più che 1000° del termometro di Reaumur, il ferro si fonde, ma difficilmente trovansi crogiuoli, nei quali se lo possa liquefare, e siccome altera quelli nei quali si tratta, così molti misero pure in dubbio la fusibilità del ferro in istato puro, che però sembra oggidì essere dimostrata.

Dopo questa breve esposizione dei caratteri naturali del ferro, e delle varie operazioni per mezzo delle quali viene esso apparecchiato in diversi stati, e in diverse forme pei bisogni dell' architettura e delle arti, importa sommamente di conoscere a qual grado questo pregevolissimo metallo possegga le varie specie di resistenza, cui può essere destinato ad esercitare nelle moltiplici occorenze dell' arte di fabbricare. Per la qual cosa, riassumendo le formule mec-

caniche appartenenti alle diverse specie delle resistenze de' solidi, non avremo se non che a consultare l'esperienza, per potere con la scorta di essa determinare quegli elementi numerici che abbisognano per applicare quelle formule medesime ai casi pratici. Varii fisici ed architetti eransi già da qualche tempo dedicati alla sperimentale esplorazione del ferro, per indagarne le varie specie di resistenza. Ma a questi giorni, dopo i nuovi e grandi usi a cui questo metallo è stato dedicato, si sono moltiplicati e si moltiplicano tutto dì gli esperimenti in varie parti dell'Europa, a segno tale che nella moltiplicità dei risultamenti la pratica ha modo oggimai d' andare al sicuro nell' impiegare il ferro per qualunque ufficio di resistenza. La recentissima opera di Navier ci offre una copiosa serie di risultamenti intorno alle resistenze del ferro, nei varii suoi stati ed apparecchiato in diversi modi anche dietro le più recenti esperienze, istituite principalmente nella Francia e nell' Inghilterra. Troppo lungo, e forse inutile sarebbe di riferire minutamente tutti questi risultamenti; e ci limiteremo perciò ad addurre i valori medii delle varie specie di resistenza che dai medesimi si ricavano, non omettendo altresì d' indicare il minimo ed il massimo valore di ciascuna specie, quali si sono effettivamente ottenuti in alcune indagini. Questi sono i dati che bastano nelle pratiche applicazioni, per potere in ogni caso proporzionare le resistenze alle forze contro cui debbono agire, ovvero per potere indagare se, ed a qual grado debba farsi fondamento sulla stabilità di una data costruzione.

La tenacità del ferro è assai grande, potendo un filo del diametro di 2 millimetri sostenere senza rompersi 249^chil.^, 659. Secondo Tredgold, il ferro si allunga di 0,000714 della sua lunghezza primitiva sotto ad un carico di 12^chil.^,48 per ogni millimetro quadrato della sua sezione trasversale. In questo caso la struttura del ferro non varia, e quando si leva il peso esso ritorna alle dimensioni di prima. Duleau peraltro crede che questo effetto si limiti a 6^chil.^ per ogni millimetro quadrato di sezione. Aumentandosi il peso l' allungamento si accresce di molto, giugnendo fino a 0,18 od a 0,20 prima che avvenga la rottura; in tal caso, il ferro perde la proprietà di tornare alla dimensione di prima quando cessa l'azione.

Il peso che occorre per produrre questa rottura, ossia la resistenza assoluta del ferro per cui le sue fibre si oppongono ad una forza che tende direttamente a stirarle non venne pur anche stabilito invariabilmente. Indicheremo qui sotto i limiti entro i quali vagarono i risultamenti delle esperianze fatte sul ferro in varie guise lavorato.

Il massimo, il minimo ed il medio valore dei risultamenti dell'esperienza vengono espressi in chilogrammi dai corrispondenti pesi, che una verga di metallo può sostenere per ogni millimetro quadrato dell' area della sezione perpendicolare alla direzione della forza traente.

	massimo	minimo	medio
Ghisa o ferro fuso	chil. 18,1	chil. 11,3	chil. 13,7
Ferro lavorato in ispranghe	» 51,0	» 18,0	» 42,4
Fil di ferro	» 89,8	» 49,3	» 63,5

	massimo	minimo	medio
Lamierino tirato pel verso in cui passò pel laminatoio	» 45,4	» 36,1	» 40,8
Lamierino tirato per traverso	» 39,5	» 33,5	» 36,4
Acciaio	» 94,4	» 27,9	» 69,9

Fra le molte sperienze registrate dal Navier, dalle quali si è ricavato il valore medio della tenacità del ferro in ispranghe, sono pure comprese quelle che furono già istituite in Roma dal Poleni nell' occasione che si discutevano i ripari da farsi alla grande cupola della basilica Vaticana, per arrestare quelle lesioni e quei movimenti, che si osservavano in essa venirsi grado a grado aumentando. Gioverà di conoscere distintamente i risultamenti di coteste sperienze, i quali ci danno un particolar lume sulla resistenza assoluta del romano ferro. Assunto per unità di misura superficiale il quadrato di un minuto, ossia di una sessantesima parte del palmo romano architettonico, e per unità di peso la libbra romana (chilogrammi 0,339344), risultò la massima resistenza assoluta di libbre 2036, la minima di libbre 1620, e la media di libbre 1821; valori che ridotti a misura e a peso moderno danno per ogni millimetro quadrato la resistenza massima di chilogrammi 50, la minima di chilogrammi 41, e la media di chilogrammi 44,50.

Quanto alla resistenza assoluta del filo di ferro sarà utile il sapere, 1.° che le sperienze delle quali abbiamo qui sopra tati i risultamenti massimo, minimo e medio, sono state tentate sopra fili di vario diametro da $0^{m},0002294$ a $0^{m},005942$: 2.° che si è osservato non succedere sensibile alterazione nella resistenza assoluta dei fili per le variazioni di temperatura, che possono accadere fra 22°,5 sotto lo zero, e 92°,5 sopra lo zero del termometro centigrado: 3.° che ricuocendo il filo di ferro, la sua resistenza assoluta diminuisce e si riduce a poco più della metà di quello ch' era prima: 4.° finalmente che la resistenza assoluta dei fili non soffra alterazione, venendo essi ravvolti intorno a verghe cilindriche di un diametro non minore di quattro millimetri.

Riporteremo qui inoltre i risultamenti delle esperienze fattesi presso noi con alcune spranghe di ferro nazionale, le quali meritano di essere conosciute, e per l' esattezza colla quale furono eseguite, e per la singolarità loro. L'ingegnere Parea, nel 1818, in occasione che si trattava di gettare un ponte di ferro sulla fossa interna di Milano, volle indagare tanto la resistenza relativa del ferro fuso, che quella del ferro battuto, e determinare altresì la resistenza colla quale le due specie di ferro resistono all'urto che soffrir debbono, essendo applicate alla costruzione dei ponti.

Le esperienze si fecero su alcune spranghe, assicurandone solidamente un capo nel muro, ed applicando all' altro capo una cassa di legno, la quale portava il peso che si accresceva gradatamente per determinare la resistenza della spranga.

Ecco il prospetto dei risultamenti ottenutisi:

Numero delle esperienze	Descrizione del pezzo sottoposto all' esperienza e disposizione del medesimo.	LATO della sezione		DISTANZA dal punto di appoggio al punto di applicazione della forza	PESO sostenuto prima di rompersi	DISTANZA dal punto di appoggio alla rottura	CARICO che produsse la rottura	OSSERVAZIONI
		verticale	orizzontale					
		metri	metri	metri	metri	metri	chil.	
1	Spranga di ferro fuso col maggior lato orizzontale	0,0541	0,0767	2,11	502,093	1,877	942,270	La spranga prima di rompersi piegò per $0^{m},257$.
2	Simile col maggior lato verticale . .	0,0767	0,0541	2,11	523,550	1,900	1058,246	Si vede che in questo caso la posizione verticale del maggior lato, ha procurato la maggior resistenza di $115^{chil.},976$.
3	Spranga di ferro battuto col maggior lato verticale	0,0767	0,0497	2,11	. . . . .	. . .	. . . . .	Col momento totale di $1389^{chil.},27$ si ebbe l'incurvamento di $0^{m},40$ senza che la spranga siasi rotta.
4	Spranga di ferro fuso col minor lato verticale	0,0767	0,0967	2,76	906,041	2,352	2130,648	La ghisa di questa spranga era di qualità eccellente.
5	Simile col lato minore orizzontale .	0,0990	0,0745	2,76	1308,242	2,477	3241,164	
6	Simile col lato maggiore orizzontale.	0,0767	0,0541	2,11	440,411	1,850	814,801	
7	Simile col lato maggiore orizzontale.	0,0541	0,0767	2,11	634,526	1,983	1258,318	La resistenza in questo caso è aumentata di $443^{chil.},518$.
8	Spranga di ferro battuto col lato minore verticale.	0,0990	0,0743	2,76	. . . . .	. . .	. . . . .	Col momento di $2539^{chil.},357$ piegò per $0^{m},615$ senza rompersi.

Quanto alla resistenza del ferro allo schiacciamento si è osservato che avviene questo nel ferro a preferenza dell'inflessione quando una spranga tirata a martello o di getto ha una lunghezza meno che tripla del minor lato della sua riquadratura, ovvero del suo diametro qualora fosse cilindrica; varii sperimenti si fecero par indagare a quanto giunga questa sorta di resistenza nei solidi di ghisa e di ferro lavorato in spranghe. Navier ne ha diligentemente raccolti i risultamenti, per mezzo dei quali per norma della pratica si possono stabilire i seguenti dati circa il valore della resistenza del ferro allo schiacciamento per ciascun centimetro quadrato dell' area della sezione perpendicolare alla direzione della forza comprimente:

	massimo	minimo	medio
Ghisa o ferro fuso	chil. 12529	chil. 6331	chil. 9404
Ferro di fucina	» 5012	» 4887	» 4945

La resistenza assoluta del ferro a quelle forze che tendono a stirarlo e romperlo od a schiacciarlo non è però la sola cui si abbia ad avere riguardo nel proporzionare le dimensioni dei pezzi di quel metallo, in guisa da ottenerne la necessaria solidità negli usi pei quali si impiega. Molto prima che avvenga la rottura, se il peso agisce sopra una spranga disposta orizzontalmente, o prema da alto in basso una verticale, avviene che le spranghe si piegano, e questo effetto può talvolta tornare dannosissimo. Quindi a valutarne l' influenza potranno servire di norma le indicazioni seguenti sulla flessibilità del ferro.

Occupandoci prima degli effetti di un peso che prema alla parte superiore di una spranga verticale riporteremo le osservazioni seguenti.

Un cubo di ferro di sei linee in ogni senso ha cominciato a piegarsi sotto uno sforzo di 18,250 libbre, cioè 507 libbre circa per ogni linea quadrata.

Un altro cubo di 8 linee ha cominciato a comprimersi sotto uno sforzo di 32,640 libbre, corrispondenti a 510 libbre per ogni linea quadrata.

Un terzo di 10 linee $^1/_2$ ha cominciato a comprimersi sotto il peso di 57,200 libbre, corrispondente a 519 libbre per ogni linea quadrata.

Un quarto cubo di un pollice per ogni lato ha cominciato a cedere sotto il peso di 73,750 libbre, corrispondente a 512 libbre per ogni linea quadrata.

La forza media è adunque di 512 libbre per ogni linea quadrate.

Un quinto pezzo di ferro che formava un cilindro di un pollice di diametro, e di altezza, ha cominciato a piegarsi sotto un peso di 58,750 libbre, cioè 520 libbre per ogni linea quadrata.

Un altro cilindro di 8 linee di diametro e di 8 di altezza, ha cominciato a schiacciarsi sotto lo sforzo di 25,900 libbre, cioè poco meno di 515 per ogni linea quadrata.

Un altro cilindro di sei linee di diametro sopra sei di altezza, ha cominciato a schiacciarsi sotto un peso di 14,450 libbre, cioè presso a poco 510 per ogni linea quadrata.

La tavola seguente può servire a far conoscere la forza media delle spranghe di ferro poste a piombo per sostenere un peso, o per resistere ad uno sforzo che agisca comprimendole nel senso della loro lunghezza. La prima colonna indica l'altezza o lunghezza delle spranghe, prendendo per unità la loro grossezza; e la seconda colonna, il peso in libbre parigine per ogni linea quadrata che bastò a farle piegare.

LUNGHEZZA	PESO	LUNGHEZZA	PESO	LUNGHEZZA	PESO
0	512,000	99	40,250	198	3,400
3	474,000	102	37,250	201	3,200
6	439,000	105	34,500	204	3,000
9	406,000	108	32,000	207	2,800
12	376,000	111	29,625	210	2,600
15	348,000	114	27,437	213	2,400
18	322,000	117	25,375	216	2,200
21	298,000	120	23,500	219	2,000
24	276,000	123	21,750	222	1,800
27	256,000	126	20,062	225	1,600
30	237,000	129	18,625	228	1,400
33	219,500	132	17,250	231	1,200
36	203,000	135	16,000	234	1,000
39	188,000	138	14,812	237	0,900
42	174,000	141	13,719	240	0,800
45	161,000	144	12,687	243	0,700
48	149,000	147	11,750	246	0,600
51	138,000	150	10,875	249	0,500
54	128,000	153	10,062	252	0,450
57	118,500	156	9,312	255	0,400
60	109,750	159	8,625	258	0,350
63	101,500	162	8,000	261	0,300
66	94,000	165	7,555	264	0,250
69	87,000	168	7,111	267	0,225
72	80,500	171	6,667	270	0,200
75	74,500	174	6,222	273	0,175
78	69,000	177	5,778	276	0,150
81	64,000	180	5,222	279	0,125
84	59,250	183	4,889	282	0,112
87	54,875	186	4,444	285	0,100
90	50,750	189	4,000	288	0,099
93	47,000	192	3,800	291	0,098
96	43,500	195	3,600		

Vogliasi, per esempio, conoscere la forza capace di far piegare una spranga di ferro posta verticalmente, lunga sei piedi e grossa 2 pollici in quadrato. Si cercherà la superficie della grossezza in linee quadrate, moltiplicando 24 per 24, il che dà 576; quindi, considerando che la lunghezza di questa spranga è 36 volte

la sua grossezza, cercherassi nella tavola la forza corrispondente a 36 della prima colonna, che si troverà 203. Il prodotto di 576 per 203, che è 116,928, esprimerà la forza cercata. Ma per conoscere il peso che potrebbe sostenere senza piegare, bisogna sopprimere l'ultima cifra, sicchè si riduce la sua forza reale a 11,692 libbre; prendendo la metà di questo peso si avranno circa 5846 chilogrammi.

Se si avesse un peso di 24,000 libbre da sostenere con una spranga di ferro alta sei piedi, e si volesse conoscere la grossezza che si dovrebbe darle perchè lo sostenesse solidamente, converrebbe stabilire la proporzione 11,692:576:: 24000 sta ad un quarto termine che si troverà =1182, la cui radice 34,4 indicherebbe la grossezza da darsi alla spranga di ferro facendola quadrata.

Non meno importante a conoscersi è la flessibilità della spranghe di ferro poste orizzontalmente secondo il modo come sono sospese, ed i pesi onde sono caricate.

La tavola che segue presenta i risultamenti di varie esperienze fattesi con isprangbe di ferro battuto, sospese orizzontalmente ad oggetto di conoscere quanto pieghino pel proprio peso ed a proporzione dei carichi che si possono aggingnere loro nel mezzo.

Questa tavola è in dieci colonne ed in misure di Parigi.

La prima indica la lunghezza in piedi, pollici e linee di ogni spranga sperimentata.

La seconda e la terza indicano la larghezza e grossezza delle spranghe.

La quarta il loro peso in libbre.

La quinta e la sesta esprimono quante volte la loro larghezza e la grossezza sieno contenute nella lunghezza.

La settima e l'ottava indicano in qual modo ciascuna spranga abbia piegato, essendo sospesa nel mezzo e situata in coltello od in piano.

La nona e la decima indicano le frecce di curvatura del mezzo della stesse spranghe, poste in coltello od in piano, e sospese alle cime.

Le altre colonne indicano di quanto queste spranghe poste in piano o in coltello abbiano piegato, aggiungendovi in mezzo un peso di 12, di 25 oppure di 50 libbre.

Esperienze sulla rigidezza e flessibilità delle spranghe di ferro poste orizzontalmente. Le misure sono quelle di Parigi.

Lunghezza		Larghezza	Grossezza	Peso	Relazione della lunghezza alla		Sospese nel mezzo		Sospese alle cime		In coltello caricate di un peso di			In piano caricate di un peso di		
					larghezza	grossezza	in coltello	in piano	in coltello	in piano	12 libbre	25 libbre	50 libbre	12 libbre	25 libbre	50 libbre
Piedi	Pollici	Linee	Linee	Libb.	Volte	Volte	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee	Linee
11	3	28	7	57	58	231	0 $\frac{1}{4}$	13	1 $\frac{1}{4}$	19 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3	4 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	34	42
9	10	25 $\frac{1}{2}$	9	57	56	157	0 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{7}{8}$	1	1 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	12	18
9	2	31	9	62	43	146	0 $\frac{1}{7}$	4	0 $\frac{1}{6}$	6 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	1	1 $\frac{1}{2}$	5	8 $\frac{1}{2}$	12
8	3 $\frac{1}{2}$	25	8	44 $\frac{1}{4}$	48	149	0 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	0 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{6}$	0 $\frac{1}{4}$	0 $\frac{1}{4}$	1	5 $\frac{1}{7}$	7 $\frac{1}{2}$	11
13	3	16 $\frac{1}{2}$	9	49	116	212	4 $\frac{1}{7}$	14 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	8	10	15	34	45	65
9	10 $\frac{1'}{2}$	21	20	104	68	71	1 $\frac{1}{6}$	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{7}$	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{7}$	2 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{1}{7}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$
16	4 $\frac{1}{2}$	12	12	59	184	184	16 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	23	23	31	39	55	31	39	55
13	10 $\frac{1}{12}$	14	14	75	142	142	8	8	10	10	14	16	25 $\frac{1}{4}$	14	16	25 $\frac{1}{4}$

I dati numerici dedotti dai risultamenti delle sperienze, che abbiamo fin qui riferiti, somministrano il mezzo di valutare le varie specie di resistenza nel ferro fuso e nel ferro affinato, quando si tratta di metterli a breve cimento. Ma quando il ferro s' impiega nelle fabbriche e si costringa ad un incessante esercizio di resisteuza, la sicurezza degli edifizii richiede che ad esso si contrappongano forze assai minori di quelle che il valore primordiale della sua resistenza potrebbe comportare; e vale quanto il dire, che la resistenza dee valutarsi assai meno di quella che nel ferro si manifesta per una azione istantanea. Per la qual cosa non si può prender lume che dall'esempio di quanto si vede praticato nelle fabbriche di provata stabilità, per desumere sul fondamento d' autorevoli osservazioni delle norme sicure da seguirsi nelle pratiche occorrenze.

La resistenza assoluta del ferro non può valere, per un'azione costante e di lunga durata, che un settimo, o al più un sesto del medio valora primordiale; vale a dire, che pel ferro lavorato in isprangbe non può valutarsi che di 6 o 7 chilogrammi al più per ciascun millimetro quadrato di sezione. E per un'azione intermittente, cioè quando la forza traente non sia costante, ma ora minore, ed ora maggiore, non però oltre un certo limite, qnale è spesso il caso de' ferramenti impiegati in molte macchina di vario genere, la resistenza continua può valutarsi ad un quarto della primordiale; vale a dire circa 10 chilogrammi per ogni millimetro quadrato nel ferro battuto, e tre in quattro chilogrammi per millimetro quadrato nel ferro fuso. Ma questo, per quanto si ristringa a poco il computo della sua resistenza, non lascia mai bastante sicurezza, qualora si trovi esposto a ricevere violenti scosse.

La resistenza rispettiva del ferro battuto, a giudizio di Navier, per un' azione prolungata, dee valutarsi riducendo il valore a circa $1/4$ del suo valore medio dedotto dalla resistenza assoluta. Osserva lo stesso Navier che una spranga di ferro soggetta ad un conato equivalente a questa resistenza rispettiva ridotta, s' inflette bensì alcun poco, per quanto corrisponde ad un allungamento delle fibre uguale a 0,0005 dalla lunghezza del solido, ma che questo piccolissimo allungamento non è capace di produrre alcuna svantaggiosa alterazione nel metallo.

Parimente per la ghisa si prescrive che la resistenza rispettiva continuata debba dedursi uguale ad un quarto del suo valore desunto dal risultato medio delle sperienze sulla resistenza rispettiva primordiale. Un conato equivalente a questa resistenza produce nel solido una inflessione, per la quale le fibre si dilatano di 0,00064 della loro lunghezza; ma si riguarda tale allungamento come incapace d' alterare la costituzione del metallo.

Intorno al valore da attribuirsi alla resistenza contro la compressione, e lo schiacciamento del ferro per un continuato esercizio, non abbiamo veruna prova di fatto, sulla quale si possa fondare un giusto criterio. Tuttavia il Navier stabilisce che queste due sorta di resistenza nel ferro debbano in pratica ad esercizio continuato valutarsi ad un quarto soltanto de' loro primordiali valori, ricavati dai risultamenti medii delle sperienze.

Varie qualità di ferro trovansi nel commercio che distinguonsi pei loro caratteri fisici, e le abbiamo brevemente additate nel Dizionario; qui però aggiugneremo alcune osservazioni sulle diverse proprietà di ciascuna di esse.

Quando il ferro si lascia facilmente piegare sopra sè stesso per l'azione del martello, prende il nome di *ferro molle*; quando resiste, gli si dà il nome di *ferro duro*; chiamasi *ferro tenace* quello che può piegarsi più volte a caldo od a freddo senza rompersi; il *ferro crudo* ed il *ferro fragile*, non resistono ad un forte colpo a freddo, quantunque possano d'altronde essere lavorati spesso con facilità; il *ferro fragile a caldo* può al contrario essere lavorato a freddo, ma è fragile quando è rovente. La combinazione di questi diversi caratteri può dare varietà infinite di ferri; ma si può quasi sempre ridurle alle sette seguenti:

1.° *Ferro molle* e *tenace*. Il più duttile di tutti; può piegarsi a freddo ed a caldo senza scheggiarsi. Il colore dei suoi filamenti è di un bianco grigiastro. Questo ferro è il più puro di tutti; ma alla fucine qualche volta si abbrucia e scema di bontà, vele a dire, una parte dell'ossido formato alla superficie penetra nel ferro e lo rende crudo. Si preferisce quindi in molti casi, la qualità seguente, perchè è più carica di carbonio.

2.° *Ferro duro e tenace* o *ferro forte*. Si piega in tutte le direzioni e freddo ed a caldo, senze scheggiarsi; ma è meno molle del precedente. I suoi filamenti sono di colore bianco argentino, e non si scorgono che nei piccoli pezzi. Si migliora alla fucina, senza dubbio perchè contiene maggiore quantità di carbonio del precedente; donde ne viene che l'ossido che penetra nella grana è ridotto a spese di questo carbonio. Questo ferro diviene più dolce perdendo una parte del suo carbonio, e non può divenire crudo per l'influenza dell'ossido, poichè questo non può rimanere stabilmente nelle massa.

3.° *Ferro molle e crudo*. Si piega facilmente a caldo, ma è fragile a freddo. I suoi filamenti sono di colore grigio carico e molto corti. Quando il ferro molle e tenace è stato abbruciato alla fucina, assume questo carattere. Questo difetto dipende probabilmente dall'interposizione di un poco d'ossido tra le molecole del ferro.

4. *Ferro duro e crudo*. In questa varietà la proporzione del carbonio è troppo grande; è spesso l'effetto di un cattivo raffinamento. Non si può lavorare bene alle fucina, e si rompe a freddo per l'urto; ed a caldo si rompe spesso.

5.° *Ferro molle e fragile*, *ferro tenero*. Può essere lavoreto a freddo; si può piegarlo con qualche precauzione, ma si rompe sotto un forte colpo. Qualche traccia di fosforo, basta per dare questa proprietà ad un ferro povero di carbonio.

6.° *Ferro duro* e *fragile*. È un ferro più carbonato del precedente, ma al pari di lui, alterato dal fosforo; viene distinto particolarmente col nome di *ferro fragile a freddo*. In fatti si piega a caldo; ma a freddo si rompe con facilità.

La proporzione del fosforo che può esistere nel ferro lavorato è assai varia. Karsten che si è occupato del trattamento dei minerali fosforosi, ne be trovato 0,75 per cento in una spranga che poteva essere piegata più volte sopra sè stessa. Un'altra spranga poco tenace ne conteneva 0,81. Questo ferro proveniva dalle fucine di Torgelow nella Pomerania. Nel ferro fabbricato a Peitz in Neumark, la proporzione del fosforo variava de 0,66 a 0,84 per cento. In queste due località si scava un minerale molto deturpato dal fosfato di ferro.

Secondo Karsten, quando il ferro non contiene che 0,30 di fosforo per cento, può essere paragonato a quello di prima qualità. Con 0,50 di fosforo la tenacità è già diminuita; ma se ne richiede al-

meno 0,60, perchè il ferro sia decisamente fragile a freddo.

La presenza del fosforo nel ferro è sempre nociva alla fabbricazione dell'acciaio, per piccola che ne sia la dose.

7.° *Ferro duro, ferro fragile a caldo.* Questo è un ferro alterato da un poco di zolfo. Può piegarsi a freddo, ma si rompe quand'è rovente. Qualche volta questo difetto non è molto notabile ed il ferro può lavorarsi e saldarsi arroventato a bianchezza, ma diviene fragile quando è appena rovente. Questa varietà è nota in Francia col nome di *fer de couleur.*

Secondo Karsten, quattro diecimillesimi di zolfo bastano per rendere il ferro molto fragile a caldo; si rompe sotto il martello quando si tenta di lavorarlo o di saldarlo.

Del modo di riconoscere queste diverse qualità di ferro abbiamo a luogo parlato, all'articolo ferro del Dizionario ed a quello ferro di questo Supplimento, onde avendo cosa alcuna da aggiugnere a quanto ivi si è detto, rimanderemo a quegli articoli i nostri lettori, e solo noteremo una maniera di saggio seguita in Isvezia, alla quale il ferro non può resistere se non sia di ottime qualità. Consiste questa nel fissare la cima di una spranga con biette entro un incavo fatto nel mezzo di un ceppo di legno piantato nel suolo. Un operaio la piega ad angolo retto, poi la raddrizza e la piega in senso inverso. Ripeteremo però che i migliori saggi sono quelli che si fanno alla fucina a diverse temperature e bollendo ripetutamente il metallo, avendosi così un modo infallibile di riconoscere i suoi veri caratteri.

Notizie statistiche sul ferro.

Il ferro abbonda ove più ove meno, in tutti i paesi della terra. Ve ne hanno miniere in Asia, nella Russia asiatica, nella Tartaria, nella China, nella Persia, ec.; in Africa, nella Nubia, nella Barbaria, nella Monomotapa, nel Madagascar, ec. Molte hanvene in America, nel Canadà, nella Floride, nel Brasile e negli Stati Uniti. In quest' ultimo paese le miniere di ferro scavansi dai privati, e noteremo come principali quelle che trovensi a 40 miglia al Ponente del Missisipì, nelle contee di Francis e Modissoo, le quali hanno una strada di ferro che ne conduce i prodotti al Missisipì stesso, cioè al centro degli americani mercati: anche nella Virginia, trovensi miniere di ferro assai copiose.

Accennate così di volo le miniere delle altre parti del mondo, daremo alcune più estese notizie su quelle principali di Europa, la conoscenza delle quali molto interessa al commercio ed all' industria dei magonieri.

Non vi ha quasi parte di Europa ove non trovisi più o meno abbondanza di ferro. La maggior quantità ritraggesi dalle Isole Britanniche, ma le miniere più celebri sono quelle della Svezie, tanto per la naturale ricchezza loro, quanto per l'arte, e per la cura singolare, con cui vengono governate. Il quadro seguente, tratto da un riputato giornale degli ultimi mesi del 1838, può dare una idea della produzione dei varii paesi di Europe.

	Ferro	Ghisa
Isole britanniche . . . . quintali	3,000,000	7,200,000
Russia e Polonia	2,000,000	2,000,000
Francia	2,048,000	3,083,000
Austria	850,000	——
Svezia e Norvegia	1,000,000	——
Spagna	180,000	——
Confederazione germanica	820,000	——
Belgio e Paesi-Bassi	600,000	1,350,000
Danimarca	135,000	——
Piemonte, Svizzera, Savoia	255,000	——
Lombardia, Toscana, Isola dell' Elba	280,000	——

Siamo ben lontani dal dare come esatte queste notizie statistiche, poichè anzi a mostrarne la fallacia, basta il vedere omessa l' indicazione delle quantità di ghisa per molti paesi che pur sappiamo darne non poca, ma le riportiamo soltanto come una qualche approssimazione per dare una idea complessiva della produzione del ferro.

Venendo ora dai generali ai particolari non saranno qui fuor di luogo alcuni cenni statistici sulla produzione di questi varii paesi.

Incominciando a parlara della Svezia noteremo che i minerali di ferro sono i più abbondanti che in essa si attrovino essendovene in tutte le provincie, tranne quella della Scania. Due specie di questi minerali conosconsi; quello in roccia compatta che si presenta in filoni o più spesso in masse nel gneis che è il più comune; e quello di alluvione in grani che trovasi soltanto nel fondo delle vallate, è più raro, e trattasi principalmente nella provincia di Smalandia e nella Finlandia. Quest' ultima dà una ghisa dolce che si adopera di preferenza pei lavori di getto. La più bella miniera di ferro della Svezia si è quella di Danemora, posta nella provincia d'Uplandia dieci leghe al norte di Upsal. Va unita a minerali assai varii, ed ha il suo giacimento in un calcare saccaroide, attinente al gneis, talvolta, ma più di raro, bianco e talvolta brugno e manganesifero. Il minerale vi si trova in masse, la principale delle quali è profonda 140^{mm}, larga 80 e lunga 240; a poca distanza trovansi sparse varie altre masse meno grandi. Questo minerale rende, a termine medio, 40 a 50 per 100 di metallo, ed i pezzi scelti danno anche fino a 71 per 100. Questa miniera, nella quale si è giunti alla parte inferiore della massa dopo averne scavato i fianchi, produce annualmente 40,800 quintali di minerali all'anno; occupa 1,300 operai, 80 cavalli ed una macchina a vapore di 12 cavalli di forza, l'acqua calda della quale serve a fondere i ghiacci della miniera, facendosi lo scavo a cielo scoperto. Il minerale vi costa circa due franchi i 194 chilogrammi, alla qual somma però sono da aggiugnersi le spese di trasporto alle varie officine. Questo minerale adoperasi di preferenza dagli Inglesi per la fabbricazione degli acciai fini.

Nei dintorni della miniera di Danemora trovansi parecchie ferriere, la principale fra le quali si è quella di Osterby nella quale non trattasi che minerale del-

la prima qualità. Lo si torrefà dapprima in forni cilindrici ove perde 4 a 5 per 100 del suo peso; di là passasi negli alti forNelli, senza che occorra aggiugnervi verun fondente, contenendo esso in sè gli elementi necessarii per la fusione. Occorrono 2,30 metri cubici di carbone di pino per ottenere 194 chilogrammi di ghisa, e 2,96 metri cubici per fabbricare 149 chilogrammi di ferro. Ad Osterby preparasi anche dell' acciaio di cementazione, ma pel consumo interno soltanto. Del resto nella Svezia l' industria metallurgica è tuttora nell'infanzia, e soltanto alla buona qualità dei minerali deesi la superiorità del suo ferro.

La fabbricazione media del ferro, in Isvezia, si fu:

Dall' anno 1738 al	1747	333,937 skeppund o	50,090 tonnell. di 1000 chil.
1751	1760	328,766	49,314
1761	1770	330,850	49,627
1771	1780	352,751	52,912
1781	1790	409,519	61,427
1791	1800	383,346	57,501
1801	1810	335,524	50,328
1811	1820	359,591	53,926
1821	1830	399,121	59,868

Dietro gli ultimi resoconti i prodotti furono posteriormente di 429590 skeppund, o 64438 tonnellate.

Le annate più importanti per lo produzione del ferro furono:

Nel 1751 di	367,330 skeppund o	55,099 tonnellate
1764	382,000	57,800
1776	386,524	57,978
1785	434,511	65,176
1787	443,263	66,489
1792	472,052	70,807
1802	509,828	76,474
1815	507,596	76,138
1825	481,038	72,155
1831	463,501	69,526

Nel 1832 la produzione fu presso a poco la stessa che nel 1831. Prima del l' anno 1695 l' annua produzione era soltanto di 223,147 skeppund, ossia 33,467 tonnellate di 1000 chilogrammi.

Le miniere di ferro scavaronsi e trattaronsi nell' Inghilterra da un tempo molto rimoto. Si sa che quelle della foresta di Dean, nel Gloucestershire, esistevano nel 1066, ma nel 1581 un atto del parlamento impose loro un freno a cagione della grande quantità di legna che consumavano. Ben presto Lord Eduardo Dudley inventò il metodo di fondere il ferro col carbon fossile, invece che con la legna, ed è forse impossibile trovare un esempio di altra invenzione più vantaggiosa. Quantunque però le conseguenze de' suoi esperimenti provassero l' immensa importanza della cosa per l' intera

nazione, pure i lavori dell' inventore furono distrutti da una ignorante canaglia, ed egli trovossi pressochè rovinato dagli sforzi fatti per introdurre e perfezionare il suo metodo, il quale non venne generalmente adottato che circa un secolo dopo di lui. Al principio del secolo scorso vennero fatti ripetuti e giusti lagni sulla distruzione delle legna cagionata dalla fusione del ferro; e la carezza e mancanza del combustibile prodotto da quella manifattura indusse verso il 1740 ad usare generalmente il metodo di Dudley con l' uso del carbon fossile, il quale si era riconosciuto essere per ogni ragione preferibile a quello dapprima seguito. Da quel punto il progresso di questa manifattura superò qualunque espettazione.

La fabbricazione del ferro è ivi principalmente concentrata nella parte settentrionale del paese di Galles, nello Staffordshire, nello Yorkshire e nei dintorni di Glasgow. Quanto progresso del lavoro di questo metallo sia ivi più che in qualsiasi altro paese notabilissimo, lo dimostra la seguente tabella delle quantità di ferro lavoratesi annualmente nella Gran-Bretagna in varii tempi.

Anno	Tonnellate	In fornaci
1740	17,000	59
1750	22,000	»
1788	68,000	85
1796	125,000	121
1806	250,000	»
1820	400,000	»
1827	690,000	284
1830	702,694	359.

La straordinario aumento della produzione del ferro dopo il 1823 dee attribuirsi principalmente agli alti prezzi del 1824, 1825 e 1826, quando il ferro battuto trovava facile e pronto smercio a 9 e fino a 12 ed anche 13 lire sterline (344$^{fr.}$,11). Ma per effetto in parte dell'abbandono o dilazionamento di nove o dieci progetti intavolatisi di strade di ferro, ed in parte pel grande aumento di prodotti derivato dalla maggiore estensione datasi alla manifattura del ferro, il suo prezzo, nel 1828, discese da 5 a 7 lire (132 a 185 fr.) alla tonnellata; e continuò a ribassare gradatamente, giacchè nel 1832 era di 4^{lire},15 scellini (124$^{fr.}$, 48). Un sì grande ribasso indusse a cercare la più stretta economia in tutte le parti del lavoro, malgrado le quali disposizioni però molte ferriere trovaronsi a mal partito, e la produzione del ferro ne fu molto diminuita. Questa cagione, unita all' aumentare delle ricerche del ferro, produsse naturalmente una reazione per lo che nel 1833 il prezzo si andava rialzando e continuò ad aumentare dappoi, sicchè nel principio del 1834 era di 6 lire (158$^{fr.}$,82) per tonnellata, essendo la manifattura del ferro in grande attività. Il quadro seguente tratto dal Giornale di Birmingham, e che ci si assicura essere esatto, indica il numero delle fornaci e le quantità di ferro prodottesi nei varii paesi ove ha sede questa manifattura negli anni 1823, 1825, 1828 a 1830.

PAESI	Numero delle fornaci				Tonnellate di ferro prodotte			
	1823	1825	1828	1830	1823	1825	1828	1830
Galles settentrionale	72	109	100	113	182,325	230,412	279,512	277,643
Staffordshire	84	108	120	123	133,590	182,156	219,492	210,604
Shropshire	38	49	48	48	73,418	89,596	21,224	73,418
Yorkshire	26	34	34	97	27,311	30,104	32,968	27,926
Scozia	22	25	25	97	24,500	33,540	37,700	37,500
Derbyshire	15	19	18	18	14,038	22,672	22,360	17,999
Galles meridionale		14	19		12,000	17,756	25,768	25,000
Foresta di Dean	20	14	2	20	. . . . .	. . . . .	2,600	. . . . .
Varii			1		2,379	. . . . .	1,560	5,327
Irlanda		2	»		. . . . .	3,000	. . . . .	. . . . .
Totale	277	374	367	376	169,561	618,236	703,184	678,417

Circa tre decimi della totalità del ferro inglese sono di qualità buona per la fusione, e vengono adoperati a tal uso nella Gran-Brettagna ad eccezione di una piccola quantità che si spedisce in Francia, in America ed in altri paesi. Gli altri sette decimi riduconsi in isspranghe ed altri oggetti di ferro battuto. Ciascuna fornace del paese di Galles produce circa 2,500 tonnellate, cioè sette al giorno; quelle dello Staffordshire ne danno ciascuna 1,800 o circa cinque al giorno. Alcune altre ne lavorano 1,200 o tre e mezzo al giorno. Il maggior prodotto si è stato quello ottenuto da dodici fornaci a Dowlais di 32 611 tonnellate, il che fa 2,717 all' anno per ogni fornace, cioè 7 e mezzo al giorno. Gli alti fornelli della Gran-Brettagna lavorano, come già più addietro dicemmo col coke o col carbon fossile. Le ferriere di Carron, circa due miglia distanti da Falckirk, hanno due forni fusorii, venti fornelli a vento con ruote ad acqua per soffiare e due fucine per distendere e battere il metallo; un canale ed una strada di ferro portano i prodotti a Leith ed a Glasgow. Le ferriere di Crawshay a Merthyr Tyvril impiegano 5,000 persone, otto macchine a vapore della forza di 50 cavalli che lavorano giorno e notte ed equivalgono perciò a 1,200 cavalli; otto ruote ad acqua della forza di ventisette cavalli; e cinquanta fornelli alti 50 piedi. Si calcola che 27 quintali di minerale diano una tonnellata di ferro battuto; secondo altri occorrono 30 quintali per tonnellata. Ammettendo che la prima valutazione sia esatta, 735,000 tonnellate di minerali equivalgono a 545,000 tonnellate di ferro battuto. L' aumentarsi delle manifatture del ferro nell' Inghilterra fece che se ne esportassero grandi quantità, e ridusse le importazioni che se ne facevano dall' estero da 34,000 quintali cui ammontavano, dietro una indagine fattasi in cinque anni dal 1805 in poi, a 18,000 o 20,000 tonnellate la maggior parte delle quali sono ferro svedese che riduce in acciaio. Nel 1828, si esportarono dalla Gran-Brettagna, esclusa l' Irlanda, tonnellate . . . . 100,265.

In manifatture e lavori di coltellinaio ed altro 12,488
Dall' Irlanda in generale . . . 30,000
Lavorato in macchine ed armi. 7,247

Totale dell' esportazione. 150,000.

Rimangono quindi pel consumo interno 395,000 tonnellate, alle quali sono da aggiugnersi circa 50,000 tonnellate di vecchio ferro che annualmente rifondonsi e lavoransi di nuovo, e 12,000 tonnellate di ferro proveniente dall' estero.

Il quadro seguente indica le quantità di ferro e di acciaio greggio esportatesi dalla Gran-Brettagna nel 1832. Non si notarono in questa tavola che le tonnellate ed i quintali, omesse le altre frazioni, ma se ne ha tenuto conto nelle somme sottoposte ad ogni colonna.

Paesi pei quali si fanno le esportazioni	Ferro in ispranghe	Ferro crudo	Ferro dolce	Ferro fuso	Filo di ferro	Lavorato in Ancore	Lavorato in Ceschioni	Lavorato in Chiodi	Di ogni altra sorta	Acciaio non lavorato
	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.	tonn. qu.
Russia	153, 1	2, 0	57, 0	2, 0	13,11	. . .	0,10	. . .	15, 1	40,15
Svezia	11,11	2, 0	. . .	41,13	. . .	4.10	5, 0	. . .	59,10	
Norvegia	39, 4	26,12	. . .	1, 5	1, 0	1, 0	12, 8	0,10	38, 8	6. 5
Danimarca	525, 5	185,14	580,14	87, 8	3,16	51, 9	278, 7	1, 2	195, 2	0.15
Prussia	117,17	137, 6	75. 0	7, 6	. . .	. . .	120,10	11,15	12, 3	3, 8
Germania	4252, 9	816, 9	477, 0	198,17	150,12	55,12	912,14	77, 2	1803,10	39.13
Paesi-Bassi	6291,10	338,17	1186,16	196, 3	86,12	197,12	1397, 9	13,11	2102,17	51,18
Francia	1556,14	99,19	2759, 0	346,10	3, 3	84,11	331,15	. . .	381, 2	92,11
Portogallo, Azore e Madera	1518,12	1119,10	20, 0	63,12	3,17	29, 9	276, 1	67, 6	195, 7	4,18
Spagna e Canarie	314.15	92, 5	91,15	180,19	16, 7	5, 9	811.17	9, 6	165, 1	6, 1
Gibilterra	593,18	27, 0	. . .	33, 8	4,10	77,19	414, 5	19, 2	96,11	1, 0
Italia	9174,11	1659, 8	420,10	94,18	3, 5	135,15	824,16	19,11	559, 9	7,11
Malta	477,10	. . .	126, 0	85,12	. . .	20,12	65, 0	. . .	40, 4	
Isole Jonie	133, 0	. . .	. . .	19, 8	. . .	16,16	. . .	4, 8	33,16	0, 6
Turchia e Grecia continentale	4453,17	331,10	48,10	145,13	6,13	94.13	110, 5	85, 1	666,18	
Morea ed isole della Grecia	596,12	. . .	. . .	0, 7	0, 5	. . .	4, 0	. . .	2, 1	
Asia	18159,10	1167,19	322, 0	594, 9	4.18	169,19	928, 9	404.18	2182,16	62,17
Africa	2492,11	6,10	1691, 5	506, 6	18, 8	126,11	172, 7	109,10	452,19	6,17
Colonie britanniche nell'America settentrionale	4601,17	330,15	1167, 0	2099,12	19,12	111, 1	694. 6	1409,10	1485, 3	75,19
Indie britanniche orientali	444,17	55, 4	55, 4	807, 0	5,18	37,12	966,10	878,10	1397, 9	8, 0
Rimanente delle Indie orientali	658,11	10,15	40, 0	373, 9	1, 2	37,12	62, 2	495, 9	331,17	0, 7
Stati-Uniti d'America	14871, 1	403, 9	8195, 8	5837, 8	320, 5	134,15	485,19	242,12	5844.19	686,17
Brasile	912, 3	88,11	. . .	424. 3	. . .	183, 8	51,13	316,19	228, 1	5, 6
Messico e Stati dell' America meridionale	1169, 5	10,13	. . .	248,16	0, 9	1,19	426,13	116,14	170,11	4,17
Guernsey, Iersey, Alderney e Man	503,17	85,10	253, 4	398, 5	1,17	29, 4	44,13	65, 6	223,15	5, 9
Totale	71024, 5	6938, 1	17566, 1	12495, 1	666, 7	1606,18	9417,14	4347,18	18595, 0	1112, 0

La tavola seguente indica i prezzi degli oggetti di ferro lavorato e mostra come abbiano variato dal 1818 al gennaio 1834.

Oggetti		1818 L.	Sc.	Den.	1824 L.	Sc.	Den.	1828 L.	Sc.	Den.	1832 L.	Sc.	Den.	1834 L.	Sc.	Den.
Incudini	Al quintale	1	5	0	1	0	0	0	16	0	0	12	9	0	14	0
Lesine polite	Alla grossa	0	2	6	0	2	0	0	1	6	0	1	0	0	1	3
Chiavarde a vite 6 pollici	*idem*	0	18	0	0	15	0	0	6	0	0	4	9	0	6	0
Catenacci per porte	Alla dozzina	0	6	0	0	5	0	0	2	3	0	1	6	0	1	6
Grappe da legnaiuoli 12 pezzi	L'assortim.	0	9	0	0	6	3	0	4	2	0	2	10	0	3	2
Morsi stagnati per briglia	Alla dozzina	0	5	0	0	5	0	0	3	3	0	2	3	0	2	3
Bottoni pei vestiti	Alla grossa	0	4	6	0	4	6	0	3	0	0	2	0	0	2	0
Detti per cinture dei vestiti	*idem*	0	2	0	0	2	0	0	1	2	0	0	7	0	0	7
Stregghie a 6 travarse	Alla dozzina	0	2	9	0	2	6	0	1	5	0	0	11	0	1	0
Padelle	Al quintale	1	5	0	1	1	0	0	18	0	0	18	0	0	16	6
Gangheri di ghisa di 6 pollici	Alla dozzina	0	0	10	0	0	$7\frac{1}{2}$	0	0	$3\frac{1}{4}$	0	0	$2\frac{1}{4}$	0	0	4
Martello da calzolaio	*idem*	0	6	9	0	3	9	0	3	0	0	2	9	0	2	5
Saliscendi per porte	*idem*	0	2	3	0	2	2	0	1	0	0	0	9	0	0	8
Serrature di ferro a cassa di 6 pollici per porte	*idem*	1	18	0	1	12	0	0	15	0	0	13	6	0	9	0
Piastre per fucili ad una canna	Ciascuna	0	6	0	0	5	2	0	1	10	0	1	6	0	1	8
Staffe inargentate	Al paio	0	4	6	0	3	9	0	1	6	0	1	0	0	0	8
Molle e palette, ferri da fuoco	*idem*	0	1	0	0	1	0	0	0	9	0	0	$5\frac{1}{2}$	0	0	7
Cucchiai da tavola stagnati	Alla grossa	0	17	0	0	15	0	0	10	0	0	6	9	0	6	9
Catene	Al quintale	1	8	0	1	5	0	0	19	6	0	15	6	0	18	6
Tanaglie da fabbro	*idem*	1	10	0	1	8	0	1	2	0	0	17	0	0	18	6
Cassette pel tè del Giappone di 30 pollici	Ciascuna	0	4	6	0	3	6	0	2	0	0	1	5	0	1	4
Filo di ferro del numero 6	Al mazzo	0	16	0	0	13	0	0	9	0	0	6	0	0	5	6

NB. La grossa è di 12 dozzine.

Nel 1767 il ferro esportato dalla Gran-Bretagna non oltrepassava le 11,000 tonnellate. Dietro una inchiesta fattasi per tre anni, cominciando dal 1806, la esportazione giunse a 28 mila tonnellate; essendo però minore di una quinta parte di quella che abbiamo indicata nel 1832. Supponendo che tutto il ferro dolce prodotto nella Gran-Brettagna sia giunta a 670,000 tonnellate, e sia stato lavorato e ridotto ad un prezzo di 7 lire alla tonnellata, il suo valore totale sarà stato di 4,690,000 lire, ed il lavoro aggiuntovi per ridurlo in isprànghe, chiudi od altro, avrà aumentato di più che 1,250 mila lire il suo valore portandone il costo totale a 5,940,000 lire (158,231,800 fr.).

Nella Russia trovansi miniere di ferro nei monti Ural che sono i confini che separano l'Europa dall' Asia.

Nel 1836 il prodotto fu di 10,000,000 puds (163,600 quint. metrici) di ghisa e 533,439 puds (8,727 quint. metrici) di ferro battuto.

La fabbricazione del ferro progredisce rapidamente nel regno di Polonia essendovi impiegati nelle ferriere 5,000 operai e sperandosi che ben presto il loro numero ascenderà a 10,000. Le miniere di ferro della Polonia sono nei governi di Sandomir, di Cracovia e di Kalisch. Per quanto alla loro amministrazione dividonsi in due grandi distretti, compresi, quello di Oriente, fra la Vistola, la Pilica e la Visa; e quello di Occidente fra la Pilica e la Wartha. Il primo cinto di folte foreste contiene grandi masse di ferro nativo, il secondo, oltre a della giallamina e a del carbon fossile, contiene del minerale di ferro. Nel 1833, poco tempo dopo l'insurrezione e mentre tutti i rami di industria ancora ne risentivano i danni, il prodotto di ferro fuso era nelle miniere del distretto di Oriente di 66,433 quintali; nel 1836 era di 109,300 quintali, e fattivi che sieno alcuni miglioramenti le miniere stesse potranno dare annualmente 238 mila quintali di ghisa. Il prodotto di ferro battuto nel 1833 fu di 36,000 quintali, nel 1836 di 54,000 quintali; e dopo finiti alcuni lavori speravasi produrre 150,000 quintali di ferro battuto all' anno. Nel distretto d' Occidente si produssero, nel 1833, 11,00 quintali di ferro, nel 1835 il prodotto fu di 51,000; sperasi portarlo a più che 250,000 quintali. Il numero delle miniere dei due distretti è 28.

La Francia tiene oggidì il primo posto fra tutte le potenze del continente Europeo, e per conseguenza fra quelle tutte del mondo, eccettuatane la Gran-Brettagna, in quanto spetta alla fabbricazione del ferro, sussistendo questa supremazia quand' anche si voglia riunire in un solo gruppo tutti quegli Stati che compongono la confederazione germanica. Le principali miniere di ferro della Francia sono quelle disposte intorno al Canegù; trovansi pure massi di ferro carbonato spatico a Lapeurouze alla torre di Berterra, ad Ercaron e Fillols nei Pirenei orientali; filoni della stessa composizione lavoransi pure ad Ustellegny, vicino a Baigorry. Le miniere di Hangaron nella vallata d' Asson e quelle di Ranciè, nella Vallata di Vicdessos compongonsi di ossido di ferro ematite. Trovansi pure in Francia gran copia di minerali di alluvione che formano la sua maggiore ricchezza alimentando la più parte degli alti fornelli; fra queste miniere distinguesi quella della Voulte nel Dipartimento dell'Ardèche.

L' aumento dei prodotti in Francia negli ultimi anni fu il seguente.

	1833	1834	1835	1836
Prodotto in ghisa. .	2,360,998	2,690,636	2,947,997	3,083,630
— in ferro battuto .	1,522,651	1,771,638	2,095,387	2,105,805
	Franchi	Franchi	Franchi	Franchi
Valori creati dall'industria del ferro .	96,044,293	107,415,756	117,882,200	124,385,616

	Aumento dei prodotti dal		
	1833 al 1834	1834 al 1835	1835 al 1836
Di ghisa.	329,638	257,361	125,633
Di ferro battuto	248,969	323,749	10,418
	Franchi	Franchi	Franchi
Dei valori creati dall'industria del ferro	11,371,463	10,466,444	6.503,416

Le due tavole seguenti fanno conoscere, la prima le varie qualità di ferro prodotte in Francia, la seconda le proporzioni di metallo lavorate coi varii metodi da noi più addietro descritti.

NATURA DEI FERRI	PESO	VALORE	PREZZO MEDIO del quintale metrico
	quint. met.	fr.	fr. cent.
Ferro forte	541,135	27,906,359	51,58
—— meno forte . .	585,466	27,237,514	46,76
—— meticcio	748,609	28,205,068	37,67
—— tenero.	172,345	6,294,541	36,51
Totali .	2,047,615	89,643,482	media 43,77

Modo di lavoro	Pesi	Valore	Prezzo medio per quintale metrico
GHISA			
	quint. met.	fr.	fr. cent.
Col carbone di legna.	2,620,053	55,015,939	21,00
Col combustibile minerale	382,960	4,262,112	11,13
Col carbone di legna e combustibile minerale misti	80,617	1,638,623	20,33
Totali . .	3,083,630	69,916,669	media 19,75
FERRO			
Metodo catalano e Corso	97,738	4,362,047	44,63
Affinamento col carbone di legna . . .	1,009,038	49,924,491	49,47
Col carbone fossile. .	940,839	35,356,944	37,58
Totali . .	2,047,615	89,643,482	media 43,79

Questa totale fabbricazione può dividersi in dodici grandi gruppi, di ciascuno dei quali vedonsi nella tavola seguente, tratta dal reso conto dell' amministrazione delle miniere, i varii prodotti, il numero delle fucine ed altre indicazioni non meno importanti.

INDICAZIONE dei gruppi delle ferriere e dei dipartimenti che li compongono	Numero delle ferriere	PRODOTTI			MATERIALI CONSUMATI			FORZA in cavalli delle macchine motrici adoperatevi	NUMERO degli operai impiegativi
		Ghisa	Ferro in isprangue	Acciaio di fucina	Minerale	Carbone di legna e legna	Carbone fossile e coke		
		quint. met.	quint. met.	qu. met.	quint. met.	quint. met.	quint. met.		
I. Gruppo dell' Est . .	145	549,859	315,361	5,613	1,686,386	1,446,483	9,232	5,270	2,170
II. — del Nord-Ovest. .	61	208,037	83,967	»	579,949	440,700	16,180	1,947	1,632
III. — dell'Indre	22	62,901	28,270	»	176,258	179,152	»	855	485
IV. — del Perigord . . .	114	141,009	86,880	1,030	354,358	370,921	34,562	2,278	1,190
V. — del Sud-Est . : .	57	32,793	4,591	11,364	81,052	85,853	»	523	122
VI. — del Nord-Est . .	92	409,062	300,699	1,402	931,417	837,199	180,398	2,918	1,888
VII. — di Sciampagna e Borgogna . . .	144	811,927	471,176	»	2,289,937	1,606,839	371,027	3,547	2,591
VIII. — del centro	120	347,227	251,465	6,967	953,139	624,482	490,128	2,205	2,087
IX. — del Sud-Ovest . .	119	87,199	39,134	»	199,989	185.725	375	557	424
X. — delle cave di carbone del Norte .	5	21,900	52,881	»	87,600	»	179,201	210	217
XI. — delle cave di carbone del Sud .	14	276,883	312,288	»	614,523	»	1,378,040	1,346	948
XII. — dei Pirenei e della Corsica.	93	»	96,956	3,118	310,990	314,722	»	1,105	826
Totali	866	2,947,997	2,043,688	29,494	8,285,598	6,092,076	2,659,143	22,761	14,580

Nella Prussia, vi ha un lavorò considerabile di ferro ad Elberfeld, pressso Dusseldorf ed in tutta la Prussia Renana.

In Sassonia contansi 19 alti fornelli, 15 fonderie di ferro e 19 martelli pel distendimento di esso, ed il prodotto annuo si calcola di 99,427 quintali.

Nel Belgio sono attualmente in attività 89 alti fornelli, 66 dei quali alimentati col carbone di legna e 23 col coke, col qual ultimo combustibile un fornello può dare, come si sa, un prodotto tre volte maggiore dei primi. La quantità di ferro che ivi ottiensi annualmente si calcola di 1,350,000 quintali.

Nell'Austria sonovi abbondanti miniere di ossido rosso di ferro che alimentano circa 50 alti fornelli in Boemia sul fianco meridionale dell'Erzgebirge. La Moravia, la Stiria e la Carintia hanno miniere di ferro carbonato spatico di qualità molto pregiata. Nel Salzbourg e nel Tirolo fondonsi ematiti brune e ferri spatici che trovansi in filoni nelle montagne di schisto argilluso. Gli annui prodotti in ferro delle miniere austriache, non compresa l' Ungheria possono ridursi ai seguenti. Boemia 150,000, Moravia 35,000, Stiria 250,000, Carintia 150,000, Salzburg 8,600, Tirolo 7,600.

In Alemagna l'Harz mette in commercio annualmente circa 400,000 quintali metrici di ferro.

Il miglior ferro dell'Ungheria traggesi dalle miniere di Diosgyoer, e viene in gran parte ridotto in acciaio; sono pure notabili le miniere di Vady-Hunyade, ove trovasi il ferro in filoni di minerali che danno un 48 per 100. Il trattamento di questo minerale, vi si fa con grande perfezione ed un solo alto fornello dell' altezza di 21 piedi, produce da 150 a 160 quintali di ghisa in 24 ore. Questo fornello ha quattro buccolari, e le ferriera a martello danno 88 per 100 di ferro battuto per 100 di ghisa, il consumo delle legna ridotte in carbone è ad ogni 24 ore di 500 tese cubiche, ciascuna delle quali, costa sul luogo 5 franchi; il grosso ferro battuto vendesi a 21 franco al quintale. La totalità del ferro che dà annualmente l' Ungheria può valutarsi a 250,000 quintali.

La Spagna ha miniere di ferro nella Biscaglia.

Il ferro che comunemente adoprasi in Italia nelle opere d'architettura, nelle arti, e negli utensili di economia domestica, viene abbondantemente fornito dalle miniere dell'Isola d'Elba, da quelle di Stiria e di Carintia, e dalle non meno ricche della Settentrionale Lombardia, le più accreditate delle quali sono situate in Val Trompia e Val Sabbia nel Bresciano, in Val Camonica e Val Seriana nel Bergamasco, ed in Val Sassina, Dongo, e Val Cavargna, nel Comasco, alimentate dà diversi filoni che sembra attraversino quella catena di monti che giacciono ai piedi delle Alpi dal Tirolo al San Gottardo. Miniere di ferro sono pure nel Piemonte.

Da alcuni cenni pubblicatisi nei commentarii dell'Ateneo di Brescia del 1825, rileviamo che le fabbriche del ferro di quel paese guadagnavano alla provincia al principio del secolo a summa di 1,500 mila libbre, ma che i forni fusorii ridotti essendosi ad assai minor numero danno una metà od al più due terzi di quel reddito; e d'altronde il molto costo della legna e della mano d'opera non permette ai ferri bresciani di reggere alla gara cogli esteri. Anche le fabbriche d'armi un tempo reputatissime e molto attive, che in addietro rendevano più di un mezzo milione, non ne producevano più di un quarto, al dire dello stesso Sabatti, nel 1825.

Una miniera di ferro spatico mescolato

con pirite di rame possedono certi Rubini a Barbignano, piccolo paesetto vicino a Dongo. Questa miniera è antichissima; al presente non è molto ricca di minerale, ma è probabile che aprendo gallerie regolate con buoni principii si scopriranno nuovi ricchi filoni come si trovarono in passato. Un' altra miniera di ferro spatico possedono pure gli stessi Rubini a Tegano, alla distanza di un' ora e mezza di cammino da Barbignano. Questa miniera è ora abbandonata, perciòchè la prima ha il vantaggio di essere più vicina ai forni fusorii.

Nel sito, detto la Malpensata, presso Olgiasca si sono riconosciuti indizii di miniera di ferro simile a quello delle suaccennate miniere, ma finora non vi si è aperta alcuna cava.

Sulla sponda del fiume Varrone, presso Dervio ad un miglio circa dal suo sbocco nel lago esiste una miniera di ferro spatico, il cui minerale in varii ed accurati esperimenti ha dato circa l'80 per 100: lo scavo di quella miniera fu abbandonato, perchè il filone estendevasi sotto l' alveolo del Varrone. Altre miniere di ferro in attività si trovano però nell'interno della stessa Valle, ed altre nella piccola valle paralella detta di Biandino.

Una miniera di ferro ocraceo vicino a Gaeta, nella Tremezzina, posseggono certi Campioni che hanno il forno fusorio a Menaggio, ove trovasi anche il ferro malleabile. Il forno fusorio per la miniera dei Rubini trovasi a Dongo, ove si lavorano oggetti di ghisa fusa, e ferro battuto. Inoltre a Dongo sono altresì tre laminatoi di recente costruzione. Attivissime miniera di ferro trovansi sopra Introbbio ed a Premana, appunto nella valle del Varrone e in quella di Biondino.

Le miniere dell'isola dell'Elba alimentano di ricco minerale le ferriere della Toscana e dello stato romano, e tengono fornita di ferro tutta la parte meridionale della nostra penisola.

I dazii impostisi sulla introduzione del ferro nel regno di Napoli, nel 1824, 1826, e nel 1832 obbligarono a tentare di trattare i minerali di quel paese, e vi si contano 45 ferriere alla catalana di privati e 25 di conto regio: quelle privata danno almeno 80,000 cantaia di ottimo ferro, mentre ne davano prima soli 15 a 16 mila. Quelle regie servono all' artiglieria ed alla marina, e vi bastano d'avanzo. Le private comprano la maggior parte del minerale dall' Elba a 80 grana al cantaio.

Usi del ferro. Non è certo qui da aspettarsi che vogliamo farci ad annoverare tutti gli usi del ferro, la maggior parte dei quali sono in generale notissimi, ma bensì crediamo cosa da osservarsi come sicnsi dessi in questi ultimi tempi oltremodo moltiplicati, e molti se ne abbia proposto che sarebbero sembrati anni addietro stranissimi. Ci limiteremo però ad accennare gli usi principali della ghisa e del ferro, su quelli soltanto alcun poco estendendosi dei quali non siasi fatto altrove parola.

La ghisa può adoperarsi per tutti quegli oggetti di molto volume che devono resistere soltanto alla compressione ed all' attrito. Quindi se ne fanno pilastrioi per le strade, ralle, frontoni pei cammini, stufe, tubi pei condotti delle acque, dalla buona riuscita dei quali ebbesi recentemente una prova nel nuovo acquidoccio di Perugia.

Continui e numerosissimi sono gli usi del ferro da fucina o battuto in tutte le arti; daremo soltanto qualche cenno dei principali e specialmente di quelli che applicansi alla costruzione degli edifizii, i quali, secondo lo scopo cui si destinano, possono dividersi in

quattro classi, cioè: 1.º ferramenta di ritegno: 2.º ferramenta di collegamento: 3.º ferramenta di riparo: 4.º per ultimo ferramenta di guernimento.

Ferramenti di ritegno sono quelli l'uffizio dei quali si è di tener ferma nella sua positura qualche parte di un edifizio, facendo contrasto a quelle forze che tendarebbero a rovesciarla, od a cangiar'ne comunque la posizione. Appartengono a questa classe quelle spranghe, impiegate sotto il nome di *tiranti*, *chiavi*, ovvero *catene*, le quali servono a legare insieme i due fianchi di un arco o di una volta per contenerne le spinte, contro le quali non sarebbero validi da sè soli a resistere i ritti laterali, e talvolta eziandio ad incatenare l'uno con l'altro due muri per impedire il rovesciamento d'uno di essi, che senza tale sussidio sarebbe in pericolo. Nell'uno e nell'altro caso le chiavi sono poste orizzontalmente, e sono o di un solo pezzo, ovvero di molti congiunti all'estremità, nel qual caso più propriamente ricevono il nome di catena. L'estremità delle spranghe componenti vengono annodate in quella maniera che alla parola INCATENARE potrà vedersi.

Per consolidare le cupole, invece dei tiranti si adoperano cerchioni o cinture di ferro; espediente messo in uso in varii tempi per fortificare la maravigliosa cupola vaticana, e per frenare i minacciosi movimenti che vi erano apparsi, e del quale si è avuto esempio anche in altre grandi cupole d'Italia.

I ferramenti di ritegno per loro ufficio sono destinati ad un esercizio di resistenza assoluta. Quindi le chiavi debbono avere una riquadratura proporzionata alla forza traente cui debbono resistere, e tale che per una tensione costante equivalente a T chilogrammi l'area della sezione della spranga sia di $\frac{T}{7}$, o al più di $\frac{T}{6}$ millimetri quadrati. Si veggono spesso in pratica formate le chiavi con ispranghe rotonde o quadre. Ma sebbene la tenacità d'una spranga sia proporzionale all'area della sezione, e quindi possa sembrare indifferente d'adoperare spranghe cilindriche, ovvero parallelopipede, qualunque sia la relazione fra i lati della riquadratura di queste, purchè l'area della sezione sia la stessa, tuttavia rammentando che nei ferri piatti la forza assoluta è in qualche proporzione maggiore che nelle grosse spranghe, a motivo che l'azione del martello penetra più addentro in quelli che in queste, dovremo persuaderci dell'utilità di fare le chiavi non con ispranghe quadre o rotonde, ma piuttosto con ispranghe piatte, quali sono quelle che abbiamo accennate sotto le denominazioni di spiagge e di cerchioni.

La resistenza assoluta d'una cintura ossia d'un cerchio di ferro, contro una forza che agisca ugualmente in tutti i suoi punti in direzione del raggio, tendendo a dilatarla ed a romperla, sta alla resistenza d'una spranga dritta di riquadratura uguale a quella delle spranghe componenti il cerchio, come la circonferenza sta al raggio. È questo un teorema già dimostrato nella meccanica, in conferma del quale si potrebbero anche addurre i risultamenti di varie sperienze del Poleni. Per lo che, conoscendosi la spinta interna che la cupola sarà per esercitare contro una cintura di ferro, si potrà agevolmente determinare la riquadratura delle spranghe di cui dovrà essere composto il cerchione.

Le cinture, con cui fu fasciata la cupola di san Pietro verso la metà del trascorso secolo, sotto la direzione del Vanvitelli, sono composte di spranghe grosse $0^m,056$, larghe $0^m,093$. La principale

ha il diametro di 59^{m},31, ed il suo peso è di chilogrammi 19742. Le spranghe di ferro vennero tutte somministrate dalle ferriere di Conca. Valutando la tenacità della spranga di chilogrammi sei per millimetro quadrato, la resistenza di questo cerchione risulta uguale a chilogrammi 196,336.

Essendo però le spranghe di ferro soggette, come abbiamo veduto, ad allungarsi od accorciarsi, secondo che la temperatura si innalza o si abbassa, chiaro è che la dilatazione della chiave di una volta, e così pure della cintura d'una cupola, allentando i ritegni, potrebbe generare qualche rilassamento nelle parti allacciate; e da un altro lato la forza di contrazione aggiunta alle spinte della volta, o della cupola, da cui sono tirate le chiavi o le cinture, potrebbe vincere la tenacità di questi ritegni e strapparli. Quindi a ragione si è temuto che le variazioni produtte dal caldo e dal freddo nelle ferramenta di ritegno, potessero cagionare qualche sconcerto nelle volte e nelle cupole, la cui sicurezza è principalmente affidata alla stabilità di questi allacciamenti. Contro la forza di contrazione può mettersi al sicuro una spranga, dotandola di riquadratura soprabbondante, perchè possa con la sua tenacità resistere al complesso delle forze traenti: e valutando in costruzione la tenacità del ferro non oltre il limite che abbiamo precedentemente stabilito, non vi è motivo di temere per questa parte. Per evitare gli effetti della dilatazione ha imaginato taluno, che potesse valere un espediente analogo a quello già da gran tempo conosciuto nella fisica e nell'arte dell'orologiaiu, il quale consisterebbe nel combinare delle spranghe di ferro con ispranghe di qualche altro metallo, in modo che le variazioni dell'une e delle altre, accadendo in senso contrario, si compensassero scambievolmente. Ma sarebbe d'uopo che decisive sperienze dimostrassero la convenienza del proposto temperamento, e stabilissero norme sicure sul modo d'applicarlo con vantaggio ai casi, di cui qui si tratta. Sembra però che quando si abbia l'avvertenza di mettere in opera le spranghe di ferro per qualunque uso, mentre la loro temperatura è a un grado medio fra il massimo e il minimo, cui il metallo può arrivare nei grandi calori dell'estate, e negli eccessivi freddi invernali del clima ove si fabbrica, l'allungamento e la contrazione delle spranghe stesse nelle vicende del caldo e del freddo si debbano limitare a così poco, da non aversene a temere sensibili effetti. Così se nel nostro clima si porranno in opera le spranghe quando si trovano alla temperatura di circa 15 gradi, il massimo allungamento, ed il massimo accorciamento, che in esse potranno accadere, non oltrepasseranno il limite di

$$0,0000153 \times 20 = 0,00031$$

vale a dire, che in una verga lunga 10 metri la variazione in più o in meno non potrà essere maggiore di 0^{m},0031; variazione tenuissima, che non può supporsi valida a produrre sensibile alterazione nello stato della masse allacciate. Gli arpesi le grappe ed i chiodi sono altrettante ferramenta di collegamento delle quali si è abbastanza parlato a quelle parole.

Nella classe delle ferramenta di riparo debbono comprendersi i cancelli e le barriere, le ferrate di finestre, le balaustrate di ferro delle ringhiere e delle scale; le vetriere di ferro che non di rado si appongono ai finestroni delle chiese ed a quelle aperture dei tetti e delle volte, che servono a portar la luce dall'alto, specialmente nei musei e nelle gallerie; le fodere di lamierino con cui si

ricoprono talvolta le superficie del legname per difenderlo dagli attacchi dell'acqua o del fuoco, ovvero per fortificarlo contro gli attentati di gente male intenzionata. Ma ci diffonderemmo assai più che non conviene se tutti questi articoli volessimo qui prendere a rassegna e considerarli nelle variatissime loro forme e nei moltiplici loro usi, e sarà più al piano dell' opera consentaneo il parlare di quelli di maggiore interesse particolarmente a suo luogo.

Debbono considerarsi come articoli di guernimento tutte quelle varie ferramenta di cui vengono corredate le imposte o serrami degli usci e delle finestre nelle civili abitazioni, e nelle fabbriche d'ogni genere. Sono queste, siccome ognuno sa, gli arpioni o gangheri, le bandelle, i chiavistelli o catenacci, le serrature, le maniglie, i paletti, i martelli, i saliscendi ec.; arnesi tutti che vengono diversificati in mille forme giusta le occorrenze e secondo le usanze dei paesi. Appartengono tutte a questa classe anche quelle ferramenta che fanno parte del corredo di moltissime macchine inservienti all' architettura ed alle arti meccaniche.

Oltre agli usi più comuni del ferro che siamo andati fin qui riassumendo, altri sono pure da notarsi più cospicui e più recentemente introdottisi.

L' architettura si serve oggidì della ghisa per farne colonne, capitelli ed altri ornamenti che per la solidità della materia possono lavorarsi di tutta finitezza e di apparente leggerezza senza timore di vederli presto guastati. Queste colonne stesse essendo cave fecersi servire o a condurre il calore nelle stanze. (V. stufa, riscaldamento) od a promuovere e mantenere una salutare ventilazione. Da circa 35 anni si fa uso in Parigi di una particolare armatura tutta di ferro per sostenere i solai ed i tetti (V. queste parole) senza duopo di travi o di altro legname. L' uso dei tubi *di ferro* (V. questa parola) andò moltiplicandosi, sempre più, trovato essendosi il modo di farli più agevolmente e di renderli malleabili in modo da poterli curvare anche a freddo; considerando la grande solidità di questi tubi si propose di sostituirli in molti casi alle spranghe massiccie come più addietro vedemmo (pag. 198) e questa sostituzione si andò sempre più diffondendo, riconoscendosi vantaggiosissima; i fili di ferro applicaronsi a farne tele, e cavi per la marina, ed il lamierino piegato a scanalature per dargli più forza usossi dal coprirsene per farne i tetti degli edifizii, da altri per farne le imposte delle finestre; il lamierino nello stato suo naturale sostituissi al legno per quelle griglie o gelosie che tutti conoscono. Tele di ferro, o lamierini usaronsi per pure costruire una specie di sipario che separando la scena dei teatri dalla platea scemasse i pericoli di incendio per quegli edifizii. Di ferro fuso, battuto ed in fili fecersi ponti che ad una grande solidità uniscono eleganza e leggerezza d' aspetto. Regoli di ferro che paralelli continuano per miglia e miglia agevolarono in modo che parea prima impossibile i trasporti sulle strade *ferrate* rendendo i viaggi di una tale sollecitudine coll' aiuto poi del vapore che difficilmente se ne avrebbe avuto un' idea nei tempi passati; di ferro fecesi lo scafo intiero delle navi, disponendo le parti dell' ossatura con tale artifizio da emulare quasi per leggerezza il legname; pavimenti si selciarono totalmente di ferro; con questo solo metallo costruironsi chiese e teatri ed anco una strada da' suoi fondamenti, tuttochè posta in riva ad un fiume. Dell' estesissimo uso poi che si fa del ferro nella costruzione delle macchine, e specialmente dell' ossatura di esse

difficile è formarsi un'idea da chi non abbia avuto occasione di vedere que' pezzi colossali che nelle grandi macchine inglesi principalmente si ammirano per le loro proporzioni, maggiori quasi che non si usasse nelle macchine antiche darle al legname. Ridotto in limaglia il ferro stesso fornisce un CEMENTO che acquistando grandissima durezza serve eccellentemente a legere insieme i pezzi della sua stessa natura. Nè è da credersi che il ferro una sola volta si presti ai tanti servigi dell'uomo che anche divenuto vecchio e per ruggine od altro roso e distrutto, lo si raccoglie e lo si adopera tornandosi a colare nelle fornaci il ferro fuso; servendo i piccoli pezzi di ferro battuto per alcuni usi ai fabbri ai falegnami od ai valigiai, e quelli dalla ruggine più corrosi alle manifatture dei prodotti chimici ove o si trattano con acido pirolegnoso per trarne una tintura nera ad uso degli stampatori in tela; o preparano con essi quelle altre sostanze usate nelle arti che vedremo più innanzi potersi ottenere dagli ossidi di ferro.

Ben si vede non essere questo il luogo di entrare nelle particolarità di queste varie applicazioni del ferro, le quali si troveranno meglio al loro posto in quegli articoli che a ciascuna di esse in modo speciale si spettano, i titoli dei quali vennero da noi qui addietro con diverso carattere contrassegnati, bastandone per ora di averne qui fatto il novero per mostrare di quanto l'importanza del ferro sia più di quello che era altra volta cresciuta.

Leghe di ferro. Il ferro si allega alla più parte degli altri metalli.

Combinasi, mediante il calore, col potassio e col sodio, e fondasi allora con maggiore facilità del ferro puro, specialmente quand'è in contatto con l'aria. La lega viene decomposta dall'aria e dall'acqua. La menoma proporzione di sodio o di potassio, ancorchè non maggiore di 0,0005 basta a renderlo più duro e ad alterarne la proprietà di saldarsi con sè medesimo.

Secondo Stromeyer, è facile ottenere una combinazione di ferro e di glicio, quando si fa fondere un miscuglio di glicina, di carbone in polvere e di limatura di ferro.

Usando un simile metodo, Berzelio non potè giugnere a produrre una lega ben distinta di ferro e di calcio, mentre, operando sul magnesio, ottenne più sensibili indizii di combinazione.

Il ferro facilmente combinasi col selenio, quando si fanno passare vapori di questo sul ferro arroventato: quest'ultimo metallo s'infiamma e mantiensi rovente finchè assorbe selenio. Il seleniuro di ferro, così ottenuto, è d'un grigio carico, traente al giallo, e di splendore metallico. È duro, spezzabile ed a frattura granellosa. Riscaldato al cannello, abbandona del selenio, e fondesi dopo alcun tempo in un globulo nero, di frattura vetrosa. Il seleniuro di ferro disciogliesi nell'acido idroclorico, con isviluppo di gas idrogeno seleniato. Se lo si riduce in polvere, vi si aggiunga del selenio e si riscaldi il miscuglio finchè l'eccesso di questo sia distillato, ottiensi un seleniuro di ferro, il quale contiene una maggior proporzione di selenio, non è più solubile nell'acido idroclorico, ed abbandona il selenio quando lo si espone ad un forte calore.

Il ferro combinasi, colla fusione, all'arsenico; la lega è spezzabile, e quando si usò una certa quantità d'arsenico, il ferro perde la sua virtù magnetica. Cento parti di limaglia di ferro che si facciano arroventare in una storta con 200 parti di arsenico, ne ritengono 136 di quest'ultimo senza fondersi. Una piccola quantità d'arsenico rende il ferro spezzabile a freddo.

Incontrasi nel regno minerale una combinazione di solfuro e di arseniuro di ferro che ricevette il nome di *misspikel.* È bianca, dotata di splendore metallico ed ordinariamente cristallizzata in prismi o in ottaedri allungati. Il ferro vi è ugualmente diviso fra il solfo e l'arsenico, che, trasformati in acidi, produrrebbero, ciascuno da sè solo, un sale neutro col protossido di ferro che si potrebbe formare. Se si riscalda il misspikel, in vasi distillatorii, fino al calore rovente, ottiensi un poco di solfuro d'arsenico, poi dell'arsenico metallico ed in fine rimane del solfuro di ferro interamente scevro d' arsenico.

Il ferro si unisce al cromo; incontrasi spesso quest' ultimo metallo nel ferro fabbricato coi minerali cromiferi, ma si può separarne una gran parte coll'affinamento. Berthier tentò di allegare, colla fusione, il cromo all'acciaio. Mescolò dieci parti di ferro cromato naturale con sei di battiture di ferro e dieci di vetro scevro di metallo, e facendo fondere il miscuglio in un crogiuolo intonacato, al calore che d' ordinario si usa negli assaggi delle miniere di ferro ottenne sette parti di cromuro di ferro sotto forma di un regolo fuso. Combinò poscia questa lega coll'acciaio in tali proporzioni, che l' acciaio contenesse uno, ad uno e mezzo per cento di cromo. Questo acciaio parve essere ottimo; come l' acciaio indiano, si damaschinò quando, pulitane la superficie, lo si trattò con l'acido solforico indebolito. Berthier pensa che l' uso di questo acciaio sarebbe di grande vantaggio per la fabbricazione delle lamine di sciabola e degli strumenti da taglio.

Il ferro combinasi agevolmente col molibdeno. A parti eguali questa lega è fusibile al cannello, dura e spezzabile; la sua spezzatura è granellosa, il suo colore di un grigio azzurrastro. Una parte di ferro e due di molibdeno formano una combinazione di un grigio chiaro, infusibile al cannello, attraibile dalla calamita cruda, e la cui spezzatura è a grano fino.

Il ferro combinasi anche al tungsteno. Elhuyarts ottenne da 100 grani di ghisa e 50 di ossido rosso di tungsteno un bottone metallico del peso di 137 grani; questa lega è di un bruno chiaro, dura, ruvida, fragile, a frattura compatta.

Si può combinare il ferro coll'antimonio; ma, operando in vasi aperti, quest' ultimo si volatilizza; la combinazione è bianca, dura, spezzabile e d' un peso specifico inferiore alla densità media dei due metalli. L' antimonio sembra contribuire più d'ogni altro metallo, a privare il ferro delle sue proprietà magnetiche. Abbiamo veduto all' articolo Antimonio di questo Supplimento (T. I, pag. 382), come la lega di 30 parti di ferro e 70 di antimonio abbia la proprietà di dare scintille quando si lima.

La combinazione del ferro col telluro non venne per anco esaminata.

Il ferro facilmente si allega al tantalo, quando si fa fondere dell' acido tantalico, con limaglia di ferro, in un crogiuolo di carbone; la lega è sì dura che raschia il vetro. Non è punto duttile, è difficilissima a spezzarsi, e fornisce una polvere d'un bruno carico. Gli acidi la disciolgono, lasciando il tantalo metallico allo stato polveroso.

Il ferro non sembra essere suscettivo di combinarsi col titano. In molti saggi che Faraday e Stodart tentarono per ripristinare il titanato di ferro colla polvere di carbone, o l' acido titanico mescolato con ferro o carbone, il regolo fuso non offrì loro il menomo vestigio di titano. Vauquelin ed Hech ottennero una massa infusibile di un grigio chiaro, disseminata di punti metallici gialli che riguarda-

tono come una combinazione di ferro e di titano.

La lega del ferro coll'oro è durissima, e, secondo Lewis, che ha fatto con essa a cuna esperienze, può adoperarsi per lavorarne utensili taglienti. L'opinione che il ferro tolga la duttilità all' oro venne dimostrata falsa dagli esperimenti di Hatchett. Se fondonsi insieme parti uguali di ferro e di oro il colore della lega è bigio. Il ferro duttile, la ghisa e l' acciaio si combinano facilmante coll' oro. Una lega di 11 parti di oro e d' una parte di ferro è di un giallo grigio quasi bianco. E moltissimo duttile; il suo peso specifico è di 16,885, vale a dire inferiore alla densità media de' due metalli prima della loro riunione. Secondo i calcoli di Hatchett, 1000 parti in volume, prima della fusione, ne danno dopo 1014,7. Una lega di 3 parti di ferro e di una di oro ha il colore dell' argento, ed è attraibile dalla calamita. I lavori dilicati di acciaio possono venire saldati coll'oro.

Il ferro e l' acciaio si uniscono facilmente al platino con cui si fanno fondere. A parti uguali formano, secondo Faraday e Stodart, una lega che è suscettiva d' una bella politura, e non si offusca all' aria. Il colore di questo composto lo rande assai atto alla fabbricazione degli specchii. Il suo peso specifico è di 9,862. Quattro parti e mezza di platino ed una di acciaio forniscono una lega duttile, il cui peso specifico è di 15,88. Otto parti di acciaio ed una di platino producono pura un composto duttile, ma la cui superficie diviene damaschinata quando la si pulisce. Una parte e mezza di platino per cento di acciaio sembra aumentare le qualità di quest'ultimo. Le leghe di platino e di acciaio sono inalterabili all'aria. Il platino ed il ferro si possono unire saldandoli. Faraday e Stodart riuuirono con questo metodo fili dei due metalli ed otteunero una bella damaschinatura, trattandoli poscia come acciaio damaschinato.

Il ferro e l'acciaio si allegano al rodio e all' iridio. Faraday e Stodart ritrovarono che, fondando dell' acciaio fuso con una a due parti per cento di rodio, questo acciaio diviene molto più duro del migliore wootz, e conserva la sua tenacità. Sembra adunque cha questa combinazione sia il migliore acciaio che si possa impiegare per la costruzione degli strumenti da taglio.

Il ferro e l'acciaio si combinano facilmente coll' argento, allorchè si fa fondere un miscuglio de' dna metalli; ma si separano durante la solidificazione, e, par una sorta di liquefaziona, globuli d'argento escono tutto intorno alla superficie della lega. Martellando quasta combinaziona e immergendola poscia nell' acido solforico diluito, si vede che consiste in un tessuto di fili di acciaio e d' argento posti gli uni a lato degli altri e che presanta un aspetto particolare; ed anche quando la quantità d' argento non è maggiora di $1/400$ del peso del ferro, si vede che quest' ultimo non si trova allo stato di combinazione coll' argento. La massa si irrugginisce prontamente all' aria, il che sembra dipendera da una azione elettrica fra i due metalli che vi si trovano separati. Se si mesce l'acciaio fuso con $1/500$ del suo peso d'argento, si ottiene, dopo la fusione del miscuglio, una combinazione intima, in cui è impossibile scoprire un indizio d' argeuto libero, neppura col miglior microscopio. L' acciaio così preparato supera di molto il miglior acciaio fuso ed il migliore wootz, e non la cede in nulla all' acciaio che contieue del rodio. Faraday e Stodart tentarono di combinare l' acciaio coll'argento, ricoprendo il primo di foglie d'argento, e cementan-

dolo poscia; ma l'argento si fonde alla superficie dell'acciaio senza penetrare nell'interno.

Il ferro ed il mercurio non si uniscono direttamente. L'aggiunta di un metallo straniero favorisce l'amalgamazione. Se si immerge del ferro bene snettato in un'amalgama di potassio, la superficie del ferro si amalgama fortissimamente, e l'amalgama vi rimane aderente finchè contiene potassio; ma se lo si immerge nell'acqua che toglie il metallo alcalino, il mercurio si separa, e la superficie del ferro ricomparisce polita come per lo innanzi. Si ottiene un'amalgama di ferro e di stagno, facendo digerire il ferro stagnato nel mercurio bollente fino a che il ferro abbia perduto la sua coesione, e la massa sia divenuta omogenea dovunque. È d'un bianco argentino, tenace, quasi duttile ed attraibile dalla calamita. Un altro metodo per ottenere un'amalgama di ferro consiste nel macinare dapprima a secco, poi con acqua, un miscuglio di limaglia di ferro, di allume e di mercurio. Si è pure prescritto di preparare un'amalgama a parti uguali di zinco e di mercurio, macinarla con metà del suo peso di limaglia di ferro pura, ed aggiungere, al miscuglio dopo alcun tempo, del cloruro di ferro per estrarre lo zinco: la massa si tritura molte volte di seguito con nuove dosi di cloruro, dopo di che la si ammucchia in un crogiuolo, la si cuopre di sevo, e la si riscalda fino a che il sevo sia trasformato in carbone. L'amalgama è dura come l'antimonio ed a spezzatura granellosa; non irrugginisce, nè esercita alcuna azione sulla calamita.

È difficilissimo allegare il ferro col rame; la combinazione è grigia, duttile e spezzabile a freddo. Si pretende che una moneta di rame, gettata in un alto fornello, basti per rendere cattiva tutta la ghisa proveniente da una fusione. Questa combinazione è magnetica, anche quando non contenga che un decimo di ferro. Secondo Levasseur, il ferro che contiene del rame ha più tenacità di ogni altro, e non diviene spezzabile che fra il rosso bruno ed il rosso carico; sopra e sotto questa temperatura si lascia benissimo battere alla fucina. Impiegasi il rame per inargentare o dorare il ferro stropicciando la superficie di esso, con una soluzione di solfato di rame, e portando poscia sulla superficie così preparata l'amalgama d'oro o d'argento (V. Doratore). Si è più addietro indicato come giovi pure coprire alla stessa guisa il ferro di un sottilissimo strato di rame per agevolarne il passaggio per la filiera (pag. 198).

Il bismuto difficilmente si combina col ferro, e sempre, a quanto pare, imperfettamente; la lega però è sempre magnetica, e, secondo Gellert, ha un peso specifico minore di quello che se gli attribuirebbe col calcolo.

Se si fa fondere un miscuglio di ferro e di stagno, si ottengono, secondo Bergmann, due strati separati, costituenti ciascuno una lega particolare; una di queste leghe contiene una parte di ferro, e 21 di stagno; è duttile, un po' più dura dello stagno e d'un colore alquanto più carico di questo: mentre l'altra, formata di due parti di ferro e di una di stagno, è un po' duttile e tanto dura che non si può scalfire col coltello. Il lamierino ricoperto di stagno porta il nome di latta (V. questa parola), e serve ad usi infiniti.

Il ferro combinasi difficilmente col piombo. Se si fa fondere un miscuglio dei due metalli, si ottengono, dietro gli esperimenti di Guyton, due strati separati; il superiore è ferro, contenente un po' di piombo, mentre l'inferiore è piombo che contiene un po' di ferro. Muschembroeck annunziò di essere pervenuto a combi-

nare colla fusione 400 parti di ferro con 134 di piombo, ed assicura che il peso specifico d'una lega di 10 parti di ferro e di 1 parte di piombo non è che di 4,25.

Non si potrebbe allegare il ferro allo zinco, poichè quest' ultimo si volatilizza avanti che il primo entri in fusione. Ma, secondo Malouin, la latta può venire ricoperta e impregnata di zinco, quando la si tiene alcun tempo in un vaso riempito di quel metallo fuso. Dietro gli esperimenti di Hollunder, si ottiene una massa metallica bianca e spezzabile, facendo arroventare alcun tempo un miscuglio di ghisa pestata e di zinco in un vaso ermeticamente chiuso. Tutto lo zinco che trovasi nel commercio contiene sempre del ferro. Più innanzi, parlando degli spedienti suggeritisi per guarentire il ferro dall'arrugginirsi, vedremo come siasi recentemente proposto di coprirlo di zinco ed in qual modo questo effetto si ottenga.

Il ferro si unisce facilmente al niccolo. Questa lega s' incontra allo stato nativo nelle pietre meteoriche, nelle quali il ferro contiene da 3 fino a 10 per cento di niccolo. Il ferro meteorico che Pallas scoprì in Siberia, sembra contenere le stesse proporzioni di niccolo. Facendo leggermente arroventare una simile lega di ferro e niccolo si veggono comparire delle figure cristalline alla superficie; e se si fa azzurrare la superficie polita, vi compaiono dei disegni gialli, che offrono d' ordinario un aspetto leggiadrissimo; queste combinazioni si possono imitare coll' arte. Sono duttili, ma quando il niccolo ci entra per quasi un decimo, cominciano a perdere la loro duttilità: si irrugginiscono meno facilmente del ferro. Se, al contrario, si fonde il niccolo coll' acciaio, ottiensi, al dire di Faraday e Stodart, una lega che ha molta tendenza a cuoprirsi di ruggine.

Il ferro, colla fusione, combinasi al cobalto. La lega è dura e magnetica. Non si conosce l' influenza che esercitano diverse proporzioni di cobalto sulla duttilità del ferro.

Il manganese combinasi tanto facilmente col ferro che di raro trovasi senza che sia ad esso mescolato; gli comunica un colore più bianco e lo rende più fragile.

Ossido di ferro. Questo metallo avendo, come più addietro si disse, grande affinità per l' ossigeno facilmente ad esso combinasi e forma due composti bene distinti, i quali però potendosi unire in varie proporzioni e formare altri composti, diedero soggetto a grandi quistioni fra i chimici che presero alcuni di questi ultimi per altrettanti gradi di ossidazione diversi. Oggi non si conoscono che due ossidi di ferro e sono il *protossido* ed il *perossido*.

Protossido di ferro. È una delle sostanze più difficili ad ottenersi in istato puro; non si può prepararlo precipitando i suoi sali, poichè ossidasi tanto rapidamente a contatto dell' aria che passa in gran parte allo stato di perossido, durante il lavacro e la diseccazione. Trovasi combinato agli acidi ed all' acqua producendo con quest' ultima un' idrato che è bianco, ma che stando all' aria, diviene verde e giallo rossastro; questo non è magnetico, ma lo diviene facendolo bollire nell' acqua che viene decomposta dall' ossido. L' ammoniaca ne discioglie molto e, per effetto dell' ossigeno dell' aria se ne precipita una parte. I sali che forma, sono gli stessi che quelli ottenuti quando sciogliesi il ferro negli acidi con isvolgimento di gas idrogeno. Trovasi nella calamita naturale combinato al perossido. Se lo si fa bollire fuori dall' aria in un vaso chiuso, abbandona la sua acqua ed annerisce.

Perossido di ferro. È molto sparso in natura, come si è detto parlando dei minerali di ferro. Lo si trova sovente allo stato cristallizzato; allora ha un colore grigio ed una lucentezza metallica, ma diviene rosso quando è ridotto in polvere. Per preparare il perossido di ferro, si calcina la ruggine di ferro, oppure si fa arroventare il solfato od il nitrato di ferro in un crogiuolo finchè tutto l'acido siasi volatilizzato. Si può ottenerlo in cristalli decomponendo al calore rovente il percloruro di ferro oppure un miscuglio di sale marino, di silice e di ossido di ferro col vapore d'acqua. Lo si prepara anche in iscaglie cristalline esponendo al calore rovente un miscuglio di parti uguali di solfato di ferro e di sale marino; quest'ultima preparazione è quella che adoperasi come polvere per affilare i rasoi. Se la ottiene in polvere di un bellissimo rosso calcinando il sottosulfato di ferro. Il perossido di ferro puro non è magnetico, ma essendo assai facilmente decomposto dai combustibili, quando se lo riscalda per qualche tempo in un crogiuolo aperto, diviene alquanto attraibile dalla calamita. Riscaldandolo in mezzo ad un intonaco di carbone riduccesi producendo dalla circonferenza al centro circuli di ferro acciaiuso e scorie che riducunsi alla sua volta. Le limatura di ferru lo fa passare a quest'ultimo stato. Il perossido naturale e quello artificiale molto calcinati difficilmente disciolgonsi anche negli acidi solforico ed idroclorico bollenti. Si ottiene quest'ossido calcinando un solfato o meglio ancora un nitrato e contiene 100 di metallo e 44,22 di ossigeno; forma due idrati gialli più o meno bruni, il primo dei quali formato di 2 atomi di ossido e 3 di acqua trovasi in natura ed alcune varietà di esso, dette ematiti, servono di brunitoi (V. queste parole): l'altro idrato che contiene un atomo di ossido e 3 di acqua si produce quando abbandonasi all'aria il carbonato di protossido idratato o quando si precipite un sale di perossido con un eccesso di carbonato alcalino.

Miscugli di perossido e di protossido. Ottiensi una combinazione quasi costante quando si decumpone l'acqua facendone passare il vapore sul ferro arroventato, o quando si arroventano a bianchezza 921 parti di perossido e 79 di limature di ferro. Questo miscuglio, che dicesi anche *ossido magnetico*, trovasi in grande quantità naturalmente; quando è in pulvere ha un bel nero, ma quando è in massa presenta una lucentezza metallica; è molto magnetico e spesso tiene enche due poli; gli acidi solforico ed idroclorico lo sciolgono difficilmente a motivo della sua coesione; produce sali di protossido e di perossido. L'ammoniaca forma nella soluzione di esso nell'acido idroclorico un precipitato nero che conserve il suo colore all'aria, è moltu magnetico, e perde la sua acqua con la calcinazione. Contiene 100 di metallo e 39,30 di ossigeno, cioè un atomo di protossido ed uno di perossido.

Un altro miscuglio dei due ossidi si è quello che trovasi nelle scorie o battiture del ferro. È questo nero, d'una lucentezza alquanto metallica, di tessitura granellosa o cristallina; tiene proprietà magnetiche sensibilissime, può fondersi con un calore assai vivo; trattatu in un crogiuolo brascato di carbone produce dalla circonferenza al centro uno strato di ferro azzurro, un altro nero molto sottile, uno grosso di ferro metallico ulivastro, un altru in parte color d'uliva, in parte nero, avendu l'interno il colore dell'ossido delle scorie; la parte nera disciolta negli acidi contiene dell'ossido rosso. L'acido idroclorico scioglie anche a freddo l'ossidu delle scorie la cui composi-

zione si è di 100 parti di metallo e 32,5 di ossigeno in 6 atomi di protossido ed uno di perossido.

È questa una operazione delicata e che si presenta spesso nelle ricerche sui composti di ferro. A misura che la metallurgia si perfeziona, si sente sempre più il bisogno di un buon metodo per eseguire la separazione dei due ossidi di ferro. Crediamo cattivi quelli che consistono nel sopraossidare o ridurre il miscuglio per conchiudere dal risultamento le proporzioni dei due ossidi col calcolo.

Si può facilmente sopraossidare il miscuglio coll'acqua regia e precipitare coll'ammoniaca per avere del perossido puro. L'aumento di peso darà l'ossigeno assorbito dal protossido e per conseguenza la quantità di quest'ultimo. Ma siccome 878 di protossido non danno che 978 di perossido, ne segue che un errore di una unità sull'aumento del peso dà un errore di 9 unità sulla quantità del protossido. Questo metodo è quindi molto vizioso, quantunque si usi nelle analisi de' minerali.

È anche facile ridurre il miscuglio coll'idrogeno, come dicemmo, in modo da ripristinarlo allo stato metallico. La perdita indica l'ossigeno. Si trovano in seguito col calcolo le quantità di protossido e di perossido che corrispondono alle proporzioni ritrovatesi di ossigeno e di ferro. Le cause d'errore sono della stessa specie che nei metodi precedenti, e debbono fare rigettare questo metodo che Mosander ha applicato alle analisi delle battiture.

Enrico Rose adopera il metodo seguente che è assai esatto. Si introduce la sostanza da analizzarsi in un grande fiasco con turacciolo smerigliato. Se è facilmente intaccabile, può essere introdotta in piccoli pezzi; in caso diverso deve essere polverizzata. In seguito si espelle l'aria dal fiasco introducendovi dell'acido carbonico che vi si fa giungere per un tubo che peschi sino al fondo del fiasco. Quando si giudica che questo sia pieno di gas, vi si versa rapidamente l'acido idroclorico necessario per la soluzione. Si ottura il fiasco; si rovescia, e se ne immerge la bocca nell'acqua per escludere il contatto dell'aria esterna. Dopo la soluzione, si apre il fiasco, e si introduce sotto dell'acqua saturata d'idrogeno solforato che dev'essere perfettamente chiara, altrimente bisognerebbe feltrarla rapidamente. Si chiude tosto il fiasco e se ne immerge di nuovo il collo nell'acqua. Il liquido diviene lattiginoso ed in capo ad alcuni giorni lo zolfo si depone. Non vi è deposito di zolfo quando il minerale non contiene perossido, ma soltanto protossido. Lo zolfo essendo deposto, si decanta, se lo raccoglie tosto sopra un piccolo feltro di peso noto, e si lava durante la filtrazione. Bisogna, per quanto si può, impedire il contatto dell'aria perchè l'eccesso d'idrogeno solforato non precipiti dello zolfo. Si fa ascingare il feltro a calor dolce, e si pesa; indi se lo abbrucia per vedere se lo zolfo è puro. Se vi erano sostanze non disciolte, esse si ritroveranno dopo la combustione dello zolfo. Il peso di quest'ultimo fa conoscere facilmente la quantità di ossigeno del perossido di ferro che si è combinato coll'idrogeno dell'acido idrosolforico per formare dell'acqua, mentre il perossido di ferro è stato trasformato in protossido. Triplicando questo peso si ha la quantità reale di ossigeno appartenente al perossido di ferro.

Bisogna impiegare un eccesso d'idrogeno solforato, sicchè aprendo il fiasco se ne senta ancora l'odore.

Per ritrovare la proporzione di protossido si opera come precedentemente;

ma in luogo d'idrogeno solforato, si introduce nel fiasco del cloruro doppio di oro e di potassio, e si ottura. L'oro viene ridotto se vi è del protossido; e nel caso contrario no. Dopo alcuni giorni si raccoglie l'oro sopra un feltro, si arroventa e si pesa. Se ne deduce finalmente la quantità di ossigeno occorso per trasformare il protossido in perossido. Questo metodo è buono quando vi sieno col ferro metalli precipitabili dall'idrogeno solforato. Serve d'altronde a verificazione del precedente.

Si può far uso anche di un metodo molto esatto, fondato sulla trasformazione che il cloro fa subire tosto ai sali di protossido di ferro od al cloruro che loro corrisponde. Si discioglie la materia nell'acido idroclorico, si diluisce con acqua, e si divide il liquore in due parti eguali. La prima trattata col nitrato di argento, fa conoscere la quantità di cloro che si trova nella soluzione. Si fa passare nel secondo una corrente di cloro ben depurato dall'acido idroclorico col suo passaggio a traverso di un fiasco ripieno di cloruro di calcio. Quando vi è eccesso di cloro nel liquore, si porta alla ebollizione per isbarazzarsi del cloro eccedente, e si precipita col nitrato d'argento. Il cloruro d'argento ottenuto in più della quantità precedente, rappresenta il cloro che ha servito a trasformare il protocloruro in percloruro. La sensibilità di questo metodo è tale che 439 parti di protossido che non prenderebbero che 50 parti di ossigeno nel perossidarsi, daranno origine a 996 parti di cloruro d'argento.

Con un poco di abitudine si può anche riescire con un mezzo assai semplice. Il perossido di ferro essendo una base molto più debole del protossido, si precipita il primo quando si versa un carbonato alcalino goccia a goccia nella soluzione acida.

Ripristinazione degli ossidi di ferro. Tutti gli ossidi di ferro possono ripristinarsi ad una temperatura adattata dall'idrogeno, dal fosforo, dallo zolfo, dal carbone, dall'arsenico e dalle sostanze organiche. La ripristinazione con l'idrogeno, della quale abbiamo più addietro parlato (pag. 200), incomincia alla temperatura cui bolle il mercurio. Siccome però i minerali di ferro che trattansi in grande contengono sempre altre sostanze straniere, così la sola ripristinazione degli ossidi non basta, come abbiamo veduto a trarne il metallo.

Usi degli ossidi di ferro. Gli usi di questi ossidi e del perossido principalmente sono numerosissimi. Quest'ultimo adoperasi nella pittura allo stato di idrato (V. ocra), è calcinato per polire l'oro e l'argento ed in polvere per affilare i rasoi, come più addietro accennossi.

Se si fa fondere ad un dolce calore un miscuglio di perossido di ferro e di terre o di flussi, si ottiene un vetro di color rosso di sangue, finchè è caldo, e che diviene col raffreddamento giallastro, verde o di un verde bottiglia carico, secondo le quantità di perossido che esso contiene. Il colore del vetro verde è prodotto dall'esistenza del ferro nelle sostanze che servono alla sua fabbricazione. Durante la fusione il perossido si converte in protossido, che produce il color verde. Operando con precauzione, si può combinare il perossido coi flussi vetrosi, senza che si decomponga; in tal caso il vetro è giallastro, od anche rosso, dopo il raffreddamento. Ecco il perchè, nelle vetraie, si aumenta la trasparenza del vetro, aggiungendo al miscuglio alquanto perossido di manganese, che converte il protossido di ferro in perossido, passando esso stesso allo stato di protossido, per guisa che i due ossidi trovansi allora nello stato conveniente.

per colorire la massa vetrosa il meño possibile. Un vetro interamente saturato di parossido di ferro è, dopo il raffreddamento, di un bel color rosso; adoperasi nella pittura sul vetro, cui esso fornisce la principale tinta rossa. Il colore rosso dei mattoni dipende anch'esso dall'esistenza di un perossido di ferro nelle nostre argille; e più che un'argilla contiene di perossido, più è anche vetrificabile; perciò i mattoni sono tanto più stimati, quanto sono meno rossi dopo la cottura.

Preservativi dalla ruggine.

Il ferro ossidandosi si consuma e si indebolisce, quindi questa alterazione di esso pregiudica alla stabilità e durata di quegli oggetti in cui si adopera questo metallo. Nella costruzione degli edifizii al danno che deriva dall'affievolimento del ferro aggiugnesi un altro sconcerto, ed è che aumentandosi il volume del metallo col irrugginire, producesi uno sforzo nell'interno delle pietre ove talvolta lo si inserisce, da cagionare il fendimento delle pietre medesime. Intorno alla disposizione più o meno grande del ferro ad irrugginirsi secondo le circostanze in cui trovasi sono da notarsi le avvertenze seguenti.

1.° Il Muschenbroek si era assicurato per esperienza, cha un pezzo di ferro chiuso in un vaso pieno d'acqua pura, e ben turato, non irrugginisce, ed il Rondelet asserisce d'aver osservato molti ferramenti, ch'erano rimasti sott'acqua più di trent'anni a far parte d'idrauliche costruzioni, i quali non avevano ombra di ruggine, e sembravano usciti allora dai magazzini.

2.° Soggiunge lo stesso Rondelet che nella demolizione di molte vecchie fabbriche ha veduto ritrarsi dei ferramenti, i quali erano stati totalmente avviluppati di malta ordinaria di calcina, ed avevano appena le loro superficie leggermente coperte di ruggine.

3.° Il contatto dello zolfo promove grandemente l'ossidazione del ferro. Quindi il gesso, il quale è un solfato di calce, fa che ben presto i ferramenti, che ne sono contornati, vengano consunti dalla ruggine. Si proscrive perciò l'uso del gesso, ove si tratti di murare dei ferramenti, come pure l'uso dei mastici solforei per saldare i ferramenti nelle pietre. E per questa stessa ragione nei paesi, ove si fa grand'uso di gesso nella costruzione dei muri, sogliono i muratori servirsi di cazzuole o cucchiaje di rame.

4.° I ferramenti che hanno le superficie ridotte con la lima si ossidano assai meno di quelli, che sono semplicemente tirati a martello.

Siccome l'ossidazione del ferro viene promossa dall'umidità, così giova a preservare il ferro dalla ruggine qualunque intonaco di materia, che impedisca l'accesso dell'umido sulla superficie del metallo. Il grasso animale, gli oli, e le resine sono sostanze adattate, qual più, qual meno, ad essere adoperate per intonacare i ferramenti, e tenerne lontana la ruggine. Comunemente si fa uso dell'olio di lino cotto, a cui fassi prendere consistenza formandone una vernice, con unirvi nero di fumo, o polvere di carbone. Le vernici composte di terra ocracea sarebbero dannose, poichè gli acidi contenuti in quelle terra tendono ad accitare l'ossidazione del metallo. Per la medesima ragione è necessario di guardarsi dal far uso di olj o di grassi irranciditi, capaci di sviluppare dei principj acidi.

Le vernici ordinarie hanno il difetto di togliere al ferro l'apparenza e lo splendore metallico. Perciò sui lavori

fini, ai quali si vuol serbare la lucidezza propria del metallo, si adopera una preparazione di copale e d' olio di trementina, allungata con olio di lino cotto; ovvero anche, secondo un moderno ritrovato, una soluzione di gomma elastica nell' olio di trementina. Quest' ultimo mezzo è di tauta perfezione che venne ultimamente da Aikin e Perkins applicato a conservare illese le tavole incise in acciaio; questa specie di vernice levasi facilmente con un pennello molle bagnato di essenza di trementina calda. Pegli oggetti più grossolani giova pur molto talvolta il catrame, e quello di carbon fossile venne principalmente trovato assai utile per lo scafo delle navi a vapore nelle calde regioni. Talora applicasi l' olio anche sul ferro caldo e giova pur molto la cera applicatavi mentre è rovente. Oltre a questi mezzi però altri ve ne ha di meno comuni; così, per esempio, i fabbricatori inglesi per guarentire dalla ruggine gli stromenti di ferro o d'acciaio che spediscono da lungi li aspergono di calce viva o li bagnano con acqua di calce. Questo semplicissimo riparo è utilissimo per le stufe ed altri oggetti di ferro che la ruggine distrugge assai presto e la cui durata potrebbe in tal guisa prolungarsi non poco. Allo stesso spediente ricorresi nelle manifatture di minuterie d'acciaio le quali prima di passarsi agli operai che devono finirle in qualche parte tuffansi nell' acqua di calce.

Oltre a simili intonachi però i quali più o meno presto dall' attrito o dal tempo vengono levati altri più solidi ne vennero proposti, e consistono questi generalmente nel coprire la superficie del ferro di uno smaltu o di un rivestimento metallico talvolta sottilissimo. Tuttochè la facilità di screpolare dello smalto e la grande differenza tra la dilatabilità sua e quella del ferro, induca a dubitare sulla solidità di questa preparazione, pure indicheremo qui il metodo suggerito per guarentire in tal guisa il ferro dalla ruggine da Hichlin. Prendonsi 6 parti di silice calcinata e polverizzata, 2 parti di granito bianco 9 di litargirio 6 di borrace, una di argilla, una di nitro, 6 d' ossido di stagno ed una di potassa, l'ultima servendo soltanto di fondente, a potendosi quindi omettere senza inconvenienti. Possono anche sustituirsi qualunque delle composizioni seguenti.

Silice calcinata 8 parti, ossido rosso di piombo 8, borrace 6, ossido di stagno 5, nitro una.

Oppure granito bianco 12 parti, borrace 8, cerussa 10, nitro 2, marmo calcinato e polverizzato una, argilla una, potassa 2, ossido di stagno 5.

O finalmente silice calcinata 4 parti, granito bianco una, nitro 2, borrace 8, marmo calcinato una, argilla mezza, ossido di stagno 2.

Qualunque si adotti di questi miscugli fa duopo unire bene insieme le varie sostanze, fonderle, poi gettarle mentre sono liquide sopra una piastra di rame o di stagno bene avvivata: quando la massa è fredda se la polverizza passasi per setaccio lavasi con acqua ed aggiuntavi qualsiasi sostanza mucilagginosa perchè le molecole della polvere aderiscano, a' intonaca con questa specie di pasta la superficie da smaltarsi. Quando il primo strato è asciutto se ne applica un secondo, quindi esponesi il ferro ad un grado di calore sufficiente perchè si fonda lo smalto il quale ricoprirà molto uniformemente il metallo e si lascerà poscia raffreddare lentamente.

Anche in questi ultimi tempi un certo Mourot di Brusselles trovò uno smalto indistruttibile pel ferro avendo presentato una piastra verniciata con esso la quale fecesi arroventare in una stufa senza

che ne risentisse alcun danno. Una società intraprese di far valere questa scoperta della quale però non si pubblicarono ancora i particolari.

Da tempo assai rimoto si usa ricopriil ferro d'un metallo meno ossidabile. I Romani, per esempio, coprivano di piombo i ferri che adoperavano nelle loro costrozioni: questo fatto venne specialmente dimostrato da alcuni scavi fattisi ultimamente a Moirans nel Jura, ove trovaronsi grappe di ferro coperte di piombo e sì solidamente attaccate che si dovette ricorrere alla polvere di cannone per disunire le pietre.

L'intonaco metallico col quale si suole più particolarmente coprire il ferro per guarentirlo dalla ruggine si è la STAGNATURA, applicata o con quelle avvertenze che a quella parola vedremo, o in uno strato assai più leggero con que'metodi che all'articolo LATTA si troveranno descritti. Le spranghe, i tubi ed altri oggetti foderati di una sottile lastra di ottone o di rame sono anch'essi, ed assai più validamente preservati dalla ruggine, specialmente se si impedisca con mezzi acconci che il ferro in veruna parte rimanga esposto alla umidità.

Una composizione proposta molti anni addietro da madama de la Richardais per coprire il ferro in luogo dello stagno puro e guarentirlo dalla ruggine era la seguente.

Cinque libbre di stagno.
Ott'once di zinco.
—— di bismuto.
—— di ottone in verghe.
—— di salpietra.

Il tutto amalgamato in guisa che il metallo che ne risulta sia duro bianco e sonoro. Il poco rame che trovasi non dà verde-rame, perchè il bismuto lo decompone interamente. Gli oggetti da intonacarsi devono essere riscaldati, per quanto è possibile, nella materia stessa fusa in tubo di lamierino. Levansi quando sono riscaldati abbastanza aspergonsi di sale ammoniaco, tuffansi nella lega e si asciugano con istoppa come quando si stagna. Anche nel 1837 in America, a Filadelfia, formossi una Società con un fondo di 10,000 dollari per la fabbricazione di una nuova specie di latta coperta invece che di stagno, di una lega di sostanze non ossidabili, poco costosa, che conviene meglio agli usi comuni e resiste al calore ed agli acidi, le quali proprietà manca allo stagno. Quattr'once di questa lega bastano per una lettiera di ferro; applicasi facilmente, e penetra nel ferro senza alterarne le qualità e si presta a tutte le operazioni del lattaio. Ott'once costano un dollaro (5$^{fr.}$,50. Se potremo conoscerne la composizione, e se i vantaggi annunziati verificansi, la indicheremo all'articolo LATTA.

Conosciutasi la influenza del galvanismo ed elettricità su molti fenomeni chimici e sull'ossidazione dei metalli principalmente, fecersi frequenti tentativi per porre a profitto questa nozione ad impedire quell'effetto. Dietro questi principii, Davy trovò, come tutti sanno, la maniera di impedire la ossidazione del rame saldandovi una piccola porzione di zinco, e propose d'applicare questo trovato specialmente a preservazione delle fodere delle navi, ma non potè riuscire a preservare in tal guisa il ferro. L'italiano fisico nostro Bellani però da molti anni addietro aveva osservato potere lo zinco giovare anche a preservazione del ferro, adoperato in quella stessa maniera che sul rame, ma esteso in superficie proporzionatamente alquanto maggiore per essere il ferro nella scala elettro-negativa meno distante dallo zinco che non sia il rame, sicchè se lo zinco fosse rela-

tivamente al ferro di un quarantesimo di superficie, potrebbero i recipienti di quest' ultimo metallo se non in tutti i casi, in molti almeno, supplire benissimo a quelli di rame. Basta, per esempio, versare dell' acqua salata, o contenente dell' acido gallico in un recipiente di ferro armato di zinco, ed in un altro nudo, per iscorgere tosto l'ossido rosso, ed il colore nerastro apparire in questo, e meno in quello. Con questo preservativo, osserva il Belloni che si potrebbe anche impedire la ruggine che guasta l' acqua, e distrugge il metallo in que' quadrati recipienti di ferro che si sono introdotti per conservare l' acqua potabile sui bastimenti; e per conservare il ferro fuso o ghisa dei condotti sotterranei, o dei canali, che si renderebbero di maggiore durata e perciò di maggior economia mediante l' applicazione di pezzi di zinco, i quali a preferenza ossidandosi, si potrebbero, con piccola spesa di tempo in tempo rinnovare. Osserva pure che gioverebbe questo spediente per le barche di ferro nelle quali la difficoltà maggiore che si opponeva era la facilità di ossidarsi particolarmente nell'acqua marina, difficoltà che è tolta applicando a queste il metodo stesso da Davy usato pel rame dei bastimenti, colla differenza però di sostituire zinco al ferro invece del ferro al rame. La stessa applicazione proponeva il Bellani, anche pei canali e grondaie dei tetti e per tutti insomma i ferri che possano essere impiegati in luoghi molto umidi e bagnati.

Da poco tempo menasi però grande romore di una nuova maniera di preservare il ferro dalla ruggine alla quale si diede il nome specioso di *galvanizzazione del ferro*, e che non è da ultimo che una maniera un po' differente dall' ordinario di coprire il ferro di uno strato di zinco. La idea di applicare lo zinco al rivestimento del rame o del ferro formando con quest' ultimo una nuova specie di latta venne suggerita sino dal 1742 da Malouin chimico francese, e pubblicata poscia più volte, e facevasi generalmente avvivando il ferro od il rame ed immergendoli alternativamente prima in una soluzione di sale ammoniaco poscia in un bagno di zinco fuso donde prontamente estraevansi. Nel 1837 però Sorel propose come nuova cosa questa coperta di zinco che ottiene con l' uno o con l'altro dei seguenti metodi. 1.° Prepara egli una polvere che chiama galvanica, e che non sappiamo se si componga di solo zinco ridotto in polvere o di un miscuglio di esso con altre sostanze; riponendo in questa polvere gli oggetti minuti di ferro e di acciaio vi si mantengono guarentiti dalla ruggine quand' anche fossero bagnati dall' acqua; 2.° questa stessa polvere impasta egli a quella guisa che suolsi pegli ordinarii colori ed applicandola sugli oggetti di ferro di lamierino o simili vi forma una specie di pittura galvanica che li guarentisce dalla ruggine; 3.° a quelli oggetti finalmente che vanno esposti ad attriti ad urti od a lunga dimora nell' acqua, applica il Sorel una stagnatura galvanica che li ripara dai danni del tempo e li rende, a così dire, indistruttibili. Ottiensi questa tuffando gli oggetti di ferro avvivati in un bagno di zinco fuso guarentito dal contatto dell'aria mediante uno strato di sale ammoniaco ed estraendoli lentamente. Dulong e Payen nel rendere conto di questo trovato, il primo all'Accademia delle Scienze, il secondo alla Società d' incoraggiamento di Parigi, accordaronsi nel dichiarare validi i mezzi del Sorel a guarentire dalla ruggine il ferro; dissero essersi praticamente riconosciuta l'efficacia della polvere galvanica a serbare intatte e nella loro primitiva lucidezza le gargantiglie e minuterie in-

mersevi tuttochè bagnate di acqua; essera questa specie di stagnatura meno costosa di quella della latta e poter preservare dalla ruggine i tubi delle stufe, le catene, le coperture dei tetti ed altri simili oggetti tuttochè esposti all' intemperie. La Società d'incoraggiamento sanzionò quindi della sua approvazione il trovato, ordinò che venisse descritto nel suo bullettino, e concesse al Sorel, nella seduta 27 giugno 1838, il premio di una medaglia d' argento. Le esperienze citate del celebre Davy sulla facoltà di una piccola superficie di zinco, di guarentire dal corrodimento il rame ed i risultamenti anche pel ferro dal Bellani ottenuti lasciano sperare che in vero questa galvanizzazione valga meglio che la stagnatura ad evitare l'arrugginimento del ferro.

Appendice.

Dappoichè quasi interamente erasi stampato il presente articolo ci pervennero le seguenti notizie, le quali crediamo di troppa importanza per potersi ometttere senza lasciare incompiuto un lavoro che tanto di fatiche e di ricerche ne ha pure costato. Perciò, non potendosi meglio, qui le aggiugniamo siccome quelle che utilissimi avvertimenti contengono e fanno conoscere alcune nuove macchine di recente inventatesi ed adoperate in que' paesi ove il lavoro del ferro con maggior cura cercasi di perfezionare.

Della battitura e distendimento del ferro.

Il ferro ottenuto dall'affinamento praticato secondo qualunque dei metodi che abbiamo indicati è ben lontano dall' avere quel grado di purezza che occorre; i masselli presentano allora l'unione di molti grani fra i quali trovasi una certa quantità di scorie; quindi lo si assoggetta ad una compressione che ha per oggetto di saldare il ferro e di scacciarne le materia straniere; ma l'alta temperatura cui è il metallo, produce una quantità di latti assai grande, che cadono insieme colle scorie intorno agli apparati di compressione. Questa può farsi in due maniere, cioè col martello o con cilindri. Abbiamo parlato degli utensili e dei metodi seguiti in queste operazioni in più luoghi del Dizionario vale a dire agli articoli fucina (T. VI, pag. 281); ghisa (T. VI, pag. 389) e cioccosa (T. IV, pag. 296), e qui non altro quindi faremo se non che aggiugnere quelle notizie od osservazioni che ivi si fossero omesse, esaminando separatamente prima il lavoro col martello, poscia quello coi cilindri, e confrontando da ultimo i vantaggi e gl' inconvenienti di entrambi questi metodi.

Se il ferro dee lavorarsi a martello se lo porta sull' incudine e vi si pone sotto la cima di una spranga bene arroventata la quale vi si salda e permette così di maneggiarlo più facilmente e di presentarne successivamente tutte le parti alla compressione. Riducesi il ferro in pezzi i quali si riscaldano di nuovo e terminansi poi col martello o coi cilindri secondo che occorre. Il martello inglese viene preso sul dinanzi per la parte ove è la testa mediante un robusto anello guernito di bocciuoli e fissato sull'estremità di un asse molto robusto; è tutto di ghisa e di un solo pezzo ed ha la forma di un T le cui piccole braccia servono a fissarlo sul manico. La testa è piatta nel senso orizzontale, e rotondata verticalmente ed ha alcuni fori per ricevere le penne che vi si fissano con biette di ferro. L' incudine è fissata in un ceppo od in una pietra assai grande. Può vedersi

il disegno di queste disposizioni nelle figure 9 bis 10 e 11 della Tav. XXVI delle *Arti meccaniche* ed in quella 6 della Tav. XXXV delle *Arti chimiche*. entrambe del Dizionario. Cosiffatti martelli pesano fino 4, 500 chilogrammi. Si è riconosciuto però che il loro peso produceva lo schiacciamento dei masselli e grandi soluzioni di continuità della massa; inoltre la disposizione di sollevarli per la testa non permetteva all' operaio di lavorare che dai lati; vi si fecero quindi due importanti cangiamenti riducendone il peso a 3.000 chilogrammi al più, e sollevandoli per la cima del manico opposta a quella ove è la testa, nella maniera che vedesi nelle figure 1 e 2 della Tavola XV delle *Arti chimiche* del Dizionario. Nel Belgio in alcune officine sollevasi anche questo martello alla metà del manico. Si vede che in queste due ultime maniere l'operaio può liberamente lavorare tutto intorno all' incudine.

Recentemente Cochot adottò una particolare disposizione pei grandi martelli che vedesi disegnata nella fig. 9 della Tav. XV delle *Arti chimiche*. L' asse orizzontale B conduce mediante una ruota ad angolo C il volante verticale F sul cui asse sta l' anello di ghisa G munito de' suoi boccinoli H; questi sollevano il dente I di un pezzo verticale K che porta alla cima inferiore il martello E, premendo contro la spranga M attaccata con chiavarde da un capo alla colonna A di una forte intelaiatura di ghisa, dall' altra al pezzo K; un' altra spranga M' tiene legato e dirige il pezzo K, disposta essendo alla stessa maniera di quella M. Le linee punteggiate indicano il movimento del martello. Vedesi in N la incudine ed in O un pezzo il quale facendo molla quando la cima di K viene a battervi contro la caccia con più impeto abbasso ed accresce forza al colpo allorchè i boccinoli H abbandonano il dente I. Siccome l'asse sul quale è fissato l' anello G può essere molto lungo, così l' operaio può liberamente lavorare tutto intorno al martello.

Il lavoro del martello è in vero più utile, come più innanzi vedremo, che quello del laminatoio a migliorare la qualità del ferro, ma questo vantaggio è compensato dalla lentezza dell' effetto che produce, e dal forte scuotimento che cagiona a tutta la macchina; da alcuni pochi anni si sostituì ad esso in Inghilterra un sistema di macchine a compressione che unisce i vantaggi del martello e del laminatoio. Questa macchina, che vedesi disegnata nella fig. 10, presenta le generali disposizioni dei forbicioni; le sue ganasce però anzichè essere formate di lame a spigoli vivi ed i cui orli si sovrappongono, sono larghe e toccansi per una superficie curva sicchè i masselli che presentansi in mezzo ad esse ne ricevono una compressione che li distende. La forza necessaria per far agire questa macchina è quella stessa che occorre pel laminatoio. Nella fig. 10 A mostra la base dell' intelaiatura B; C la ganascia inferiore; D il pernio della ganascia superiore E; F il punto ove si attacca la spranga G, la quale viene innalzata ed abbassata alternatamente dall' eccentrico M; *aa* sono chiavarde che legano insieme le varie parti. Malgrado gli apparenti vantaggi di questa macchina, non sembra però che sia molto impiegata, ed alcuni pretendono che il ferro da essa prodotto sia di qualità inferiore di quello lavorato col martello, quantunque l' aumento di quantità del lavoro non sia gran cosa.

Al lavoro del martello può però sostituirsi quello dei cilindri o laminatoi, passandosi allora i masselli all' uscire dal fornello nelle scanalature pressochè ovoi-

di fatte per metà in ciascun cilindro, e poscia, riscaldate o no, in altre scanalature ove si riducono in ferri piatti o piani di varie dimensioni. Vedonsi descritti questi cilindri all'articolo FUCINA e disegnati nelle figure 8 e 9 della Tav. XXVI delle *Arti meccaniche* del Dizionario.

Non potendosi ridurre il ferro che è in questo stato alle misure volute dal commercio, duopo è quindi dargli col martello o col laminatoio le dimensioni che si vogliono, riscaldandolo in fasci in apposito fornello a riverbero a suolo piano ed a volta assai meno bassa alla cima che il fornello di secondo affinamento. Quando è giunto ad un caldo sudante può allora ridursi a qualsiasi dimensione, al qual fine lo si taglia della lunghezza conveniente con forbicioni.

I cilindri abbozzatori non servono che pel primo affinamento; altri servono per dare al ferro la figura e le dimensioni volute; pei ferri quadrati o rotondi ogni cilindro tiene incavata metà della dimensione della spranga, le scanalature quadrate essendo quindi triangolari in ciascun cilindro; pei ferri piatti il cilindro superiore ha un incavo più profondo che la grossezza della spranga ed il cilindro inferiore tiene un risalto che entra in esso e al di sopra del quale passa la striscia di ferro. Il paralellismo dei cilindri si ottiene mediante viti di pressione, ma questo mezzo non basterebbe se non fossero convenientemente fabbricati e disposti e ben lisci, poichè qualunque irregolarità che avessero si impronterebbe sulla spranga di ferro.

Nella maggior parte dei laminatoi attuali presentasi il ferro da un operaio ad un paio di cilindri il cui moto rotatorio obbliga la massa metallica a scorrere ed avanzarsi in mezzo ad essi. Al suo uscire dall'altra parte un operaio la riceve, e sollevandola mediante una leva la porta al di sopra dei cilindri e la rimette al primo operaio che torna a farla passare come prima fra i cilindri; si sono quindi disposti due altri cilindri i quali, girando in senso opposto dei primi, ricevono la spranga e la rimettono al primo operaio producendo così notabile risparmio di lavoro e di tempo.

Pei piccoli ferri seguesi un metodo analogo facendo il laminatoio di tre cilindri sovrapposti, il che in tal caso è ancora più importante perchè questi ferri raffreddavansi assai prontamente quando non laminavansi che passando in una sola direzione. In ogni caso questi laminatoi hanno una velocità di 150 giri al minuto. Oltre al difetto dello sformarsi delle spranghe e dei pericoli che i laminatoi si guastino pel ravvolgimento delle spranghe di ferro intorno ai cilindri, inconvenienti che sono a temersi se l'operaio non presenta esattamente il ferro nella scanalatura, i laminatoi sono anche esposti a gravi accidenti se la spranga devia dal suo cammino; per evitarli in quanto è possibile, si stabiliscono alcune guide innanzi alle scanalature fra le quali entrano le spranghe. L'operaio che le presenta le segue in tutto il loro corso e quello che le riceve le afferra al loro uscire dai cilindri e le tira a sè leggermente finchè sieno interamente passate. Quando si portano al laminatoio, i masselli il peso loro rende difficile d'inserirli nelle scanalature, e per agevolare questa operazione si stabilisce un po' al di sotto della sommità del cilindro inferiore un piano di lamierino sul quale l'operaio poggia il suo ferro per presentarlo ai cilindri.

All'uscire dal laminatoio le spranghe hanno bisogno di essere raddrizzate, al qual uopo mettonsi sopra una piastra di ghisa ove dei fanciulli le battono in piano e in taglio con mazzi di legno. Quando

sono fredde si dispongono ordinatamente nei magazzini. Le scoria che si ottengono nel fornello di secondo affinamento sono molto crude attesa la quantità di silicati che contengono: la scorie del fornello dove si fa il riscaldamento per la battitura hanno assai maggiore analogia a quelle che ottengonsi in quest'ultima operazione. La perdita del ferro in queste due circostanze è assai grande, quella del fornello di riscaldamento giugnendo fino ad un 14 per cento a motivo della grande ossidazione che si produce alla superficie delle spranghe; i buoni operai l'hanno però limitata a meno di un 13 per cento; H. Gaultier de Claubry provò di intonacare queste spranghe con un leggero strato di argilla stemperata nell'acqua ma senza ottenere buoni risultamenti.

Il lavoro del ferro col martello gli dà alcune qualità diverse da quelle che procura il distendimento col laminatoio. Nel primo caso venendo la massa assoggettata ad una specie di mantrugiamento che agisce successivamente su tutti i suoi punti, si depura meglio che nol faccia sotto ai laminatoi, fra i quali le fibre tirate in direzione parallela possono soltanto scorrere le une sulle altre; ma siccome il lavoro del martello non può dare in uno stesso tempo e con la medesima forza che una piccola parte del prodotto che può ottenersi col laminatoio, ed in moltissimi casi si ha meno riguardo alla qualità del ferro che al prezzo cui si può averlo, ne segue che il lavoro col laminatoio si è molto diffuso e va tutto giorno estendendosi maggiormente. Con esso possono darsi al ferro quasi tutte la forme che si vuole. Si cercò per le piccole dimensioni di sostituire ai cilindri quattro ruote, le cui circonferenze tocchinsi esattamente ed in ciascheduna delle quali siasi incavato un quarto della grossezza dell'oggetto da laminarsi, e si ottennero in tal guisa spranghe di forma assai regolare; il vantaggio che si ebbe di mira in questa macchina era che mutando soltanto la guernitura della circonferenza delle ruote potevasi ottenere qualsiasi forma. Pel lavoro più grossolano, queste guerniture si fanno di ghisa, ma pei piccoli ferri si propose di farle di acciaio.

L'importanza della laminatura per la maggior quantità di ferro che procura, condusse ad esaminare quali differenti qualità presentasse la stessa specie di ferro secondo che fosse lavorato in questa maniera o col martello. Numerosi esperimenti fattisi in Isvezia da Lagerhjelm condussero ai risultamenti che seguono.

Il ferro laminato è sempre compatto; quello col martello invece lo è meno, e talvolta anzi lamelloso. Il laminatoio non torce la fibbre del ferro come fa talvolta il martello, sicchè il ferro crudo che è duro da un lato e dolce dall' altro stendesi sotto al laminatoio senza che vengano spostate le diverse specie di esso. I laminatoi ed il martello producono la stessa forza di elasticità, ma il limite di questa è maggiore pel ferro battuto. I ferri bolliti e composti di una specie di stoffa hanno lo stesso limite di elasticità in qualunque delle due maniere sieno lavorati. Il laminatoio sposta maggiormente le particelle del ferro, e lo rende più duttile che il martello: quanto alla coesione di questo sembra che essa non varii secondo il diverso modo di lavorarlo.

Da molte osservazioni Rondelet dedusse che l' effetto del martello non penetra più di circa 4 millimetri al di là della superficie dalle spranghe piatte, o di quelle quadre sottili e non più di circa un millimetro nelle grosse spranghe

quadre, ed è questa una delle ragioni per cui generalmente il ferro in isprànghe e quello in isprànghe sottili è più forte in proporsione di quello in grosse. La gran perdita di calore che accade nel cammino dei fornelli di secondo affinamento fece pensare a trarne partito fra gli altri oggetti anche per riscaldare il ferro prima di batterlo o di laminarlo. La grande inuguaglianza di calore che si ottiene nei varii punti della operazione oppone, a dir vero, un grande inconveniente a questa applicazione, ma forse vi si potrebbe riparare con mezzi opportuni.

(Berzelio—Dumas—H. Gaultier de Claubry—Guenniveau—Elia de Beaumont—G. B. Brocchi—T. Guibal—Gordon—Bowser—Riccardo Phillips—Mac Culloch—Niccola Cavalieri S. Bertolo—Bartolommeo Rossi Cassigoli—Giovanni Pozzi—G. Cadolini—Parres—Angelo Bellani—la Richardais—(G.**M.).

Ferro. Si dice anche in varii modi di molte arnesi e lavori che non hanno uome proprio, i principali dei quali notammo nel Dizionario.

(Alberti.)

Ferro. Prendesi in generale per arma da taglio.

(Alberti.)

Ferro *da cavallo*. Il ferro da cavallo (fig. 6 e 7 della Tav. XXIX, delle *Arti meccaniche*) è una spranga di metallo più larga che grossa, curvata nel senso della sua grossezza in maniera che prenda la figura della circonferenza della suola dell'ugna che dee riparare. Venne diviso come il piede del cavallo in varie parti le quali diconsi la *pinzetta*, le *mammelle*, i *quarti* e le *spugne*. La pinzetta è la parte anteriore del ferro e corrisponde a quella parte dell' ugna che tiene lo stesso nome; le mammelle sono poste, come le ugne, da ambo i lati della pinzetta, i quarti vengono dopo le mammelle e finalmente le spugne sono le estremità delle braccia del ferro e corrispondono al tallone. Diconsi *braccia del ferro* ciascuna delle sue metà, chiamando l'una J *interna* e l'altra I *esterna* secondo la posizione che occupano sotto al piede. Dicesi *grossezza* del ferro la distanza che vi ha fra le due faccie di esso; e larghezza quel tratto che rimane fra l' orlo esterno, cioè il più lungo e quello interno, cioè il più corto, inscritto entro alla circonferenza dell' altro. Per analogia si da il nome di *volta* a quella parte dell' orlo interno che descrive una curva corrisponte alla pinzetta. Nella faccia inferiore del ferro sono varii incavi destinati a contenere le capocchie dei chiodi, e che hanno per consegnenza la forma di queste, cioè la figura di una piramide a quattro lati. Alla faccia superiore del ferro sono i fori corrispondenti alla sommità degli incavi e lasciano passare le punte dei chiodi.

Talvolta i ferri tengono in qualche parte prolungamenti ed appendici particolari cui si danno nomi diversi secondo i vari usi cui hanno a servire. Diconsi per esempio *ramponi* una specie di prolungamenti che adattansi all' estremità delle spugne dei ferri di dietro e che essendo piegati ad angolo retto risaltano sulla faccia inferiore. Vedonsi questi in M (fig. 7) e servono per far che il piede possa trovare in terra un solido appoggio giovando specialmente nei casi di ghiaccio. Talvolta traggonsi dalla sostanza stessa del ferro varie parti saglienti della forma di un triangolo, di tal sottigliezza da poterle facilmente ribattere a freddo e servono pure a far si che il piede poggi con più fermezza.

Il ferro comune distinguesi in ferro dinanzi e ferro di dietro secondo i piedi

sui quali lo si stabilisce. Il ferro dinanzi (fig. 6) è abbastanza lungo per guarentire tutto l'orlo inferiore della parete dell'ugna fino ai telloni che la sue spugne oltrepassano un poco, e largo abbastanza per coprire tutta la circonferenza della suola sopra una estensione di quattro e 5 linee. I suoi incavi per accecarvi le capocchie dei chiodi sono ugualmente distanti fre loro e separati dalle spugne per un tratto meggiore presso a poco di un terzo delle loro distanze reciproche. La sua grossezza è la stessa da per tutto; e la larghezza delle sue braccia un poco minore di quella della pinzetta essendo però maggiore nel braccio interno che nell'esterno. Queste braccie si vanno insensibilmente restringendo fino alle spugne che rimangono per altro abbastanza larghe per guernire d'ogni lato i talloni sui quali poggiano a piatto.

Il ferro di dietro (fig. 7) è di forma meno vicina alla circolare che quello dinanzi, e molto più grosso verso alla pinzetta che nelle braccia ove diminuisce insensibilmente fino alle spugne. Gli incavi per le capocchie dei chiodi sono ugualmente distribuiti sulle due braccia e lasciano uno spazio nel mezzo del ferro per istabilirvi un dente in risalto. Le braccia differiscono di forma, di lunghezza e di grossezza, l'esterna essendo più lunga e più grossa, e diminuendo di larghezza fino ella spugna che per lo più si piege ad angolo retto per formere un rampone; il braccio interno è più piccolo, meno grosso e meno largo, e termina con una punta che ripiegasi sopra sè stessa formando un piccolo rampone a quattro facce simile alla capocchia di un chiodo.

Questa figura generale dei ferri da cavallo variasi poi secondo le forme dei piedi degli animali, ed i difetti di quelli; all'articolo MANISCALCO indicheremo le principali modificazioni che occorrono.

La fig. 8 mostra la forma di un ferro dinanzi pei muli e quella 9 mostra il ferro di dietro; si vede che entrambi sono di forma alquanto quadrilatera, più larghi alla pinzetta che nelle braccia ove si vanno restringeodo verso le spugne; la loro grossezza è uniforme, ed i fori pei chiodi si fanno alquanto addantro, affinchè l'orlo esterno risalti oltre l'ugna all'intorno.

In alcuni paesi accostumasi ferrare anche i buoi, ed in tal caso il ferro non è che una piastra un po' grossa, simile presso a poco al quarto di una superficie ovale. Vi sono sei fori pei chiodi tutti vicini all'orlo esterno, e all'orlo interno vi è un rialzo ad angolo retto abbastanza flessibile per piegarsi a freddo lungo la parete dell'ugna e fare le veci dei chiodi. Siccome l'ugna del bue è fessa, così mettonsi per ciascun piede due di queste piastre simili se non che quella esterna è più grossa e quella interna è più larga. In alcuni paesi non ferrasi che l'unghia esterne dei buoi.

Delle sostituzioni propostesi ai ferri da cavallo e dei differenti modi suggeriti per attaccarli all'ugna parleremo all'articolo MANISCALCO quando considereremo i difetti della ferratura attuale.

La maggiore o minore durata dei ferri da cavallo dipende principalmente dal modo come vennero riscaldati, ed è in ciò che i maniscalchi ordinariamente hanno difetto; inoltre influisce pur molto la qualità del ferro impiegatovi, poichè se è crudo difficilmente lavorasi e di leggeri si spezza, e se troppo molle logorasi presto. Perciò anzichè abbandonare ad operai grossolani la scelta ed il lavoro del ferro, gioverebbe, anche con grande sparmio di tempo e di combustibile, e quindi di spesa, preparare i ferri da ca-

vallo in grandi quantità nelle fabbriche. Si fecero quindi siffatti ferri con metallo laminato presentato rovente sotto al bilanciere, ove rimane tagliato e foggiato d'un solo colpo. Facendone di molte dimensioni riuscirebbe facile l'adattarli a qualunque cavallo; e si avrebbero ferri di buona qualità e di uniforme grossezza, perciò di più durata, di più economia e più atti a conservare l'ugna de' cavalli, cui nulla tanto nuoce quanto il continuo mutare de' ferri. Le fig. 10, 11, 12, 13 e 14 mostrano i meccanismi imaginati per fare i ferri da cavallo da Heyrauld Giuseppe di Parigi che chiese pel suo metodo un privilegio in Francia di dieci anni.

La fig. 10 mostra in alzata un forbicione di ghisa per tagliare le spranghe in pezzi della conveniente grandezza; la fig. 11 mostra questo forbicione stesso veduto di profilo. *a*, È una leva guernita di due palle o sfere di rame che fa l'offizio di un bilanciere comune; *b*, è la superiore lamina del forbicione, fissata a coda di rondine nel braccio della leva *a*; *c*, lama d'acciaio adattata in una scanalatura del corpo del forbicione, del quale forma la parte inferiore; *d*, spranga di ferro con due braccia a vite e a doppia madre che serve a regolare la lunghezza dei pezzi.

La fig. 12 mostra un'alzata della macchina per curvare le spranghe; e la fig. 13 ne mostra il profilo. Vedesi in *e* una piastra di ghisa che forma la ossatura di questa macchina; in *f* una leva che fa lo stesso offizio che quella *a* della fig. 10; in *g* un pezzo di ferro scorrevole nella scanalatura *h*; *i* sono le chiavarde che tengono due rotelle, sulle quali poggiasi la cima del ferro diritto per curvarlo; *k*, una piastra per far risalire il pezzo scorrevole *g*; *l*, un dente che serve a fissare il luogo ove dee porsi il ferro sulle rotelle. La fig. 14 mostra di facciata due cilindri disposti a laminatoio, e che servono ad assottigliare le cime dei ferri prima di curvarli.

Si sono omessi nella tavola il bilanciere ed i punzoni, poichè qualunque grande macchina da CONIARE (V. questa parola) può servire all'uopo; variando solo i punzoni, secondo le diverse larghezze e grossezze dei ferri.

In un'opera stampata nel 1833 certi Fiol maggonieri a Stenay in Francia, nel Dipartimento della Mosa avevano pure inveotata una nuova macchina con la quale facevano in meno di un'ora 200 ferri da cavallo.

Nel 1836 venne riposto in campo lo stesso trovato da Stocker, il quale fa passare spranghe di ferro roventi fra cilindri per dare loro la larghezza e grossezza convenienti a farne un ferro di cavallo. Questi cilindri hanno scanalature che improntano nelle spranghe gl'incavi per accecare le capocchie dei chiodi. Le spranghe tagliansi poi della lunghezza conveniente, e si portano sotto una macchina che le curva e comprime.

Finalmente Guglielmo Dudley prese un privilegio in Inghilterra per fabbricare ferri da cavallo di getto di ghisa, facendoli poscia arroventare in vasi cinti di sostanze atte a decarbonizzarli.

I vecchi ferri dei cavalli, muli o buoi che o si levano quando sono soverchiamente logorati in qualche parte o tolgonsi agli animali morti, sono ancora molto utili al maniscalco od al magnano. I quali ne battono insieme tre o quattro sovrapposti arroventati a bianchezza, e facendoli così bollire ne ottengono un ferro fibroso, di ottima qualità che può servire a farne nuovi ferri da cavallo od a qualsiasi altro uso.

(H. BOULEY—HEYRAULD—G.**M.)

FERRO *da cavallo*. Opera di fortifica-

zione, così detta perchè ha una figura ovale e rotonda; è coperta al di sopra, e si costruisce intorno ad uno spalto o dinanzi una testa di ponte od una porta per coprirla. Dicesi anche *zompa d'oco* o *pasticcio*. (GRASSI.)

FERRO. Si dice eziandio per similitudine quel guernimento foggiato come i ferri da cavallo che adattasi alle scarpe o stivali per prolungarne la durata, per camminare sul diaccio o per altro. (ALBERTI.)

FERRO *da mulino*. V. MULINO.

FERRO *nativo*. Quel ferro che trovasi in istato naturale. V. FERRO. (ALBERTI.)

FERRO *sodo ordinario*. Dicesi il ferro di magona. (V. ORDINARIO). (ALBERTI.)

FERRO *(Legno di)*. Specie di legno di una tinta rossastra, così detto perchè partecipa della durezza e del peso del ferro superando in queste proprietà anche l'ebano. L'albero che lo produce cresce principalmente nelle isole dell'Indie Occidentali, ed è pure molto comune nell'America meridionale, ed in alcune parti dell'Asia, specialmente verso Siam. (MAC CULLOC.)

FERRO. I pescatori danno questo nome a quella lunga spina ossea che tiene sul ceppo della coda quella specie di razza detta *ferraccia*. (ALBERTI.)

FERRO *di eolafoto*. Scalpello di ferro che serve ai calafati per aprire i commenti, e per introdurvi a forza e cacciar dentro le stoppe. (STRATICO.)

FERRO *tagliente*. Scalpello simile al precedente, ma più acuto alle estremità, ad oggetto di poterlo più agevolmente introdurre per aprire i commenti. (STRATICO.)

FERRO *doppio*. Altra specie di scalpello che ha la sua estremità a sgorbia od a doccia per levare parte della stoppa introdotta. (STRATICO.)

FERRO. Dicesi in marineria per l'ancora di qualsivoglia nave, dicendosi anche *ferro di due o di quattro marre* secondo il numero di quest' ultime. (ALBERTI.)

FERRO *di loncio*. Ancoretta con quattro rami uncinati, con la quale si dà fondo alle lancie. (ALBERTI.)

FERRO *(Mano di)*. Strumento a modo di uncino con cui aggrappansi le navi e si fermano o tiransi a sè. (BAZZARINI.)

FERRO *di guffe*. Ferro a gancio e puuta col quale si armano gli spuntoni. (STRATICO.)

FERRO *di forconi*. Un ferro a tre punte di cui si arma la estremità dei forconi che servono a rispingere i brulotti, ed è assicurato con un anello di ferro. (STRATICO.)

FERRO, *anello o cerchio di buttafuori*. Un anello o cerchio di ferro che tien fermo al pennone di una vela maggiore il buttafuori di un coltellaccio. (STRATICO.)

FERRO *di girotto*. Spranga di ferro che infila e sostiene il fusto della girotta sulla cima dell'albero. (STRATICO.)

FERRO *del condeliere di petriere*. Lastra di ferro con un buco, nel quale si pianta e gira il candeliere de' petrieri. (STRATICO.)

FERRUGINEO, FERRUGINOSO. Che partecipa della natura o del colore del ferro, o che contiene particelle di quel metallo. (ALBERTI.)

FERRUMINATORIO *(Cannello)*. V. CANNELLO *ferruminatorio*.

FERTILITÀ. V. FOSOMETRIA e TERRA.

FERULA. Pianta biennale che trovasi nelle parti meridionali dell'Europa ed il cui stalo nei buoni terreni giugne talvolta alla grossezza di un braccio, ma per lo più non supera quella di un pollice. È in parte pieno di midolla a quindi assai leggero benchè molto solido. Adoperasi a varii usi, per farne pertiche, bastoni e simili, ed appiccando il fuoco alla sua midolla questa si consuma assai lentamente, sicchè può servire qual mezzo di aver pronto del fuoco per qualsiasi bisogno, ed a tal fine i pastori siciliani hanno sempre seco un pezzo di ferula così accesa. Da piante di questa specie traggonsi l'ASSA *fetida* e la GOMMA *ammoniaca*. (Bosc.)

FERZA. Strumento fatto di una o più striscie di cuoio, funicelle o minugie per dare delle percosse o battere i panni.

(Alberti.)

FESTA. Le giornate che ragioni religiose o politiche consacrano come festive sono quelle destinate al riposo degli operai e sotto questo aspetto non possono ritenersi certamente altro che utili a rimettere le loro forze fisiche e morali ed a mantenere in buon stato la loro salute. La frequenza di esse però, ed il pessimo uso adottatosi in molta officine e manifatture di contare la paga agli operai la sera che precede la festa, fanno sì pel maggior numero che anzichè giorno di riposo diviene giorno di stravizzi e di prodigalità, onde la salute, le forze e lo stato economico dei lavoratori ne hanno piuttosto danno che utile; e tanto forte è questa inclinazione allo scialaquo negli artigiani generalmente che vedonsi per la maggior parte trascurare di recarsi al lavoro il dì susseguente alla festa, ed allora solo venirvi quando più non hanno modo di spendacchiare. La misura adottata in molte fabbriche inglesi di pagare le mercedi il giorno dopo a quello festivo ripara in parte a questo disordine, ma meglio ancora vi ripara l'avvezzare con esortazioni, e più con premi, gli operai ad un vivere regolato, e il dar loro occupazioni la festa con iscuole delle cose attinenti alla professione che esercitano, con la lettura dei giornali che all'arte loro si riferiscono, ed anche di qualche amena scrittura. All' articolo ALIMENTI di questo Supplimento (T. I. pag. 251) abbiamo veduto quanto importi di conservare la salute degli operai pel vantaggio stesso delle manifatture, e non è certo di minore interesse pel migliore andamento di queste il fare che lo spirito loro sia scevro da tristi pensieri, ed in istato di attendere a ciò che fa. Il buon impiego quindi dei giorni festivi è cosa che dee stare a cuore di chi ha sotto di sè molti operai, e gli Inglesi ben lo sanno e cercano di ottenere questo scopo in quanto è possibile.

Oltre ai dì festivi anzidetti ha pure oggidì quasi dappertutto le sue feste anche l'industria, nelle quali si incoraggiano con elogi e ricompense quelli che sugli altri si sono distinti. Agli articoli ESPOSIZIONE *industriale* e PREMII parleremo di questi due soggetti a disteso, ma come ivi, vedremo questi incoraggiamenti non cadono che su quelli, i quali al progresso delle arti contribuiscono, e noi vorressimo che in ogni grande manifattura, od almeno in ogni paese, vi fosse una festa solenne in cui, passata in disamina la condotta degli operai, la loro attività nel lavoro e la morale loro condotta si dessero ricompense a quelli che più si distinsero in queste qualità, che quantunque non molto per sè stesse brillanti nè clamorose, pure tornano di tanto vantaggio ai proprietarii delle manifatture, i quali se usano il pungolo per

istimolare al lavoro gli animali che impiegano, non dovrebbero omettere quello dell' emulazione che tanto vale sull' uomo.

(G.**M.)

FESTICHINO. Nome di un color verde-chiaro.

(Alberti.)

FESTUCA. Questo genere di piante che avvicinasi a quello delle fienarule e dei palei, differisce dalle prime per le sue loppe molto dure e per lo più guernite di punte; e dalle seconde perchè lo spigolo della valvula esterna della loppa, quando questa esiste, è acuto e parte dalla cima. Le festuche sono piante assai utili per foraggi e seminansi perciò nelle praterie, convenendo specialmente quella detta *dei prati (Festuca pratensis*, Linn.) ai luoghi bassi per l' abbondanza e buona qualità di foraggio che produce, non avendo altro difetto che di essere un poco tarda, pel qual motivo non deesi unire che a specie di erbe che siano tarde ancor esse. Spargendola sola occorrono circa 50 chilogrammi di seme per ogni ettaro. La festuca elevata *(Festuca elatior*, Linn.) partecipa delle qualità della precedente, ma è più tarda, ed il fieno che produce è puro. È però più produttiva e di maggiore durata, sicchè è preferibile per le praterie permanenti. Cresce naturalmente nei pascoli di montagna, e riesce assai bene nelle pianure fresche e riparate, ed in varie qualità di terreni. La festuca pecorina *(Festuca ovina*, Linn.*)*, è assai gradita, come il suo nome lo indica, alle pecore nei paesi freddi, ma non pare che sia lo stesso nei meridionali, ove però la mangiano assai bene l' inverno. Spargendola sola occorrono circa 30 chilogrammi di seme per ettaro. Finalmente la festuca serpeggiante *(Festuca rubra*, Linn.*)*, è atta a formare de' pascoli sui terreni più ingrati ed alle esposizioni più aride ove cresce naturalmente. Nei terreni migliori dà un fieno di ottima qualità, ma in tal caso è una delle festuche meno produttive; nè conviene quindi che pei terreni cattivi. Se ne seminano circa 35 chilogrammi per ogni ettaro.

(Oscar Leclerc Thouin.)

Festuca, Festuco e Fistuco. Piccolo fuscellino di paglia, di legno o di altra siffatta cosa.

(Alberti.)

Festuco. V. viticcio.

FETIDA *(Assa)*. V. assafetida.

FETTONE. Eminenza biforcuta di sostanza cornea che è come un fesso o spaccatura del piè del cavallo dall' unghia alla curona.

(Alberti.)

FIACCAGOTA o CERNECCHIO. Diconsi quei soli capelli che pendono dalle tempie agli orecchi. Notiamo queste voci, perchè ne può spesso ricorrere l'uso nell'arte del parrucchiere.

(Alberti.)

FIACCOLA. V. face.

FIALA. Piccola bottiglia di vetro con ventre grosso e lungo collo di cui si servono i farmacisti per riporvi i medicamenti liquidi.

(Voc. della Crusca.)

Fiala *luminosa*. Preparansi in differenti maniera delle fiale che hanno la proprietà di risplendere quando osservansi in luogo oscuro e che possono colla debole loro luce servire o per guardare la mostra di un orinolo o per altri usi somiglianti. Preparansi assai semplicemente in uno dei modi seguenti. Esponendo in una fiala, per mezz' ora ad un leggero calore un miscuglio di due dramme di fosforo e di una di calce, ovvero riempiendo una fiala di acqua e sciogliendovi una dramma di fosforo e

15 grani di cera bianca; riscaldasi il tutto, sicchè il fosforo e la cera si fondano insieme, poi lasciasi raffreddare, girando sempre la fiala per modo che depongasi un intonaco sulle sue pareti, quindi estraendone l'acqua. Basta anche per ottenere lo stesso effetto purre nella fiala un poco di fosforo poi gettarvi sopra una certa quantità di olio bollente, o, se si teme che la fiala si fenda, riscaldare il fosforo nell'olio all'ebollizione, lasciarlo raffreddare e versarlo quindi in una fiala di cristallo o di vetro bianco. Tutte queste fiale devono tenersi ben otturate e se si vede che non diano effetto sufficiente, basta sturarle un istante, acciò l'aria interna si muti. Quando fa molto freddo è duopo scaldare un poco la fiala fra le mani. Abbiamo avuto una fiala preparata nell'ultima guisa, la quale essendo piena per metà presentava bei lampi che vi guizzavano quando la si agitava, e colonne di vapori luminosi che ne uscivano al levare del turacciolo. Tuttochè adoperata e sturata frequentemente continuò a produrre il suo effetto per più che un anno. Questo è adunque un mezzo certo assai economico di procurarsi una luce, debole sì, ma che potrebbe forse con l'accrescere il numero delle fiale o con artifiziosa disposizione, aumentarsi e gareggiare pel tenue suo costo cogli altri mezzi di illuminazione oggidì adoperati.

(G.**M.)

FIALONE. V. FIALE.

FIAMMA. Un gas od un vapore in combustione producono ciò che i fisici chiamano d'accordo *fiamma*, mentre invece si dà il nome di *incandescenza* alla combustione di un corpo solido. Così il ferro che arde non presenta che punti luminosi e non dà quindi che l'incandescenza, perciò che il ferro stesso e l'ossido di esso formatosi non possono assumere lo stato gassoso malgrado del calore bianco intensissimo del punto in combustione. Il gas idrogeno, al contrario, acceso che sia forma una fiamma composta di due parti: l'una interna prodotta dal getto del gas idrogeno; l'altra esterna che avviluppa la prima come un mantello, nella quale l'ossigeno dell'aria si combina col gas idrogeno, e che è composta di azoto e di vapore d'acqua portati ad un'alta temperatura. La forma di questa fiamma dipende dalla corrente d'aria risultante dall'ascesa dei gas riscaldati. Allorchè ardesi un piccolo pezzo di fosforo, si sviluppa nel punto infiammato un calore bastante a volatilizzare il fosforo a contatto con questo punto e formare una fiamma, la cui parte interna è fosforo gassoso, e l'inviluppo luminoso acido fosforico. Gli stessi fenomeni che avvengono nella combustione del fosforo, si osservano ugualmente quando si fa ardere una lampana ordinaria. Il lucignolo serve a condurre di continuo nuove quantità di liquidi combustibili alla fiamma. Il lucignolo è un fascetto di fibre di cotone poste le une accanto le altre, lungo le quali il liquido si innalza, per effetto della CAPILLARITÀ (V. questa parola). Per conoscere tale effetto basta porre uno di questi lucignoli con un'estremità entro un vaso contenente dell'alcoole, dell'olio o dell'acqua, e farne discendere l'altra estremità fuori del vaso fino al di sotto del livello del liquido; questo s'innalzerà lungo la porzione immersa e colerà per l'altra estremità finchè il vaso trovisi vuoto. Tra le combustioni ordinarie la meno complicata è quella dell'alcoole, la quale nelle semplici lampane a spirito di vino, di cui si fa uso in molte operazioni, avviene nel modo seguente: il liquido è attratto sino alla sommità del lucignolo che attraversa un bocciuolo adattato esattamente nell'apertura

della lampana; l'alcoole acceso sviluppa un calore bastante per circondare tutto all'intorno la parte superiore del lucignolo di vapore d' alcoole, il quale combinandosi coll' ossigeno dell' aria, forma dell'acido carbonico e del vapora acquoso. Introducendo nella fiamma un filo sottilissimo di ferro, vedesi distintamente che esso rimane oscuro nella parte occupata dal vapore di alcoole, e diviene rosso bianco nell'inviluppo caldo, ove si opera la combustione.

Assai meno semplici sono le fiamme, nelle quali soggiacciono la sostanze combustili ad una decomposizione prima di consumarsi, e nelle quali una sostanza arde prima dell'altra; quest'ultimo caso avviene in tutta le fiamme luminose delle nostre lampane. Nel gas illuminante, per esempio, i principii costituenti dell' idrogeno carbonato non si combinano simultanaamente coll' ossigenu dell' aria, ma prima combinasi l'idrogeno e poscia il carbonio; in questa fiamma precipita del carbonio che dal calore della combustione è portato al rosso-bianco e arde solamenta quando può giungere a contatto d'una maggior quantità d'aria Una simile decomposizione avviene in tutte le fiamme della nostre lampana. L' interno della fiamma è occupato dal gas che esce dal becco, o dalla sostanza innalzata dal lucignolo e gassificata dal calore prodotto dalla combustione; all' intorno è circondato come da un mantello dalla parte luminosa, la quale è parimente circoscritta alla stessa maniera da un inviluppo sottile, poco luminoso, e nel quale il carbona proveniente dalla parte luminosa si converte in acido carbonico combinandosi coll' ossigeno dell'aria. La correnta continua d'aria fredda, abbassando un poco la temperatura della base della fiamma, produce il colore azzurro di questa parte, cagionando la formazione e combustione del gas ossido di carbonio. Allorchè si spegne col soffio una fiamma, quella d'una candela, per esempio, i gas combustibili continuano ad alzarsi tuttavia dal lucignolo subito dopo l' estinzione, e si possono riaccendere a qualche distanza. Un filo di ferro sottile posto entro la fiamma non rendesi rovente nel mezzo di essa, non si colora che poco nella parte risplendente, ma diviene rosso vivissimo nell' inviluppo esterno che è riscaldato ad un'alta temperatura prodotta dall' abbruciamento del carbone. Una lama di coltello o qualunque altro corpo freddo, intrudotto nella parte risplendente della fiamma, si copre di carbone, perchè toglie al carbonio della parta brillante la temperatura di cui ha bisogno per consumarsi. Lo stesso corpo freddo introdotto in una fiamma poco luminosa, come in quella d'una lampana a spirito di vino non si annera menomamente. Il potere illuminante della fiamma proviene adunque dal carbonio che precipita nel suo interno e che diviene rossu-bianco prima di consumarsi.

Questi fenomeni risultano vieppiù dimostrati tagliando la fiamma con una tela metallica che non si lasciò da essa attraversare come dicemmo nel Dizionario, nel qual caso si può ancora meglio distinguere lo spazio interno e l' ascendere dei gas combustibili. Qui noteremo di più avere il Davy osservato eziandio che la parte interna non luminosa è anche a poco elevata temperatura, poichè ponendo nel centro della tela di metallo un pezzo di fosforo o un poca di polvere questa non si accende. Lo stesso Davy osservò che quel pezzo di fosforo che circondato da ogni parte dai vapori interni della fiamma non bruciava, accendevasi quando vi si soffiava con un cannello un poca di aria, poi si

spegneva cessando il soffio e riaccendavasi ripigliandolo. Il quale esperimento ad evidenza sembra dimostrare che l' esterno soltanto della fiamma è quello che si abbrucia pel suo contatto coll'ossigeno in onta a quanto sostener voleva Blakadder, cioè che la fiamma dei corpi combustibili avesse a considerarsi come la combustione di un miscuglio detonante di gas o di vapori infiammabili e di aria.

Continuando le deduzioni da' suoi esperimenti il Davy spiega la impossibilità che la fiamma si propaghi attraverso ad una tela metallica di un tessuto assai fitto pel raffreddamento che produce questa tela medesima, disperdendo, attesa la grande sua conducibilità molta parte del calorico nell' aria circostante. Questa opinione venne però combattuta al Davy da G. Libri il quale attribuisce invece l' intercettamento della fiamma alla mutua ripulsione che vi ha fra i corpi riscaldati. Il Libri osserva che la fiamma si piega allorchè le si avvicina un filo metallico e che questa ripulsione è la stessa sia che si adoperi un filo conduttore o non conduttore, ma cresce direttamente come il volume ed in ragione inversa della distanza della fiamma. Uno stesso filo riscaldato progressivamente ad assai alta temperatura agisce sempre alla stessa maniera sulla fiamma respingendola; finalmente due fiamme riavvicinate respingonsi a vicenda.

Checchè ne sia di queste quistioni teoriche le notabili proprietà osservate dal Davy lo condussero ad una delle più importanti invenzioni che debbansi alle scienze, vale a dire a quella della LAMPANA *di sicurezza* (V. questa parola) destinata ad evitare gli accidenti sì gravi, e in qualche luogo sì frequenti, che provengono dallo accendimento dell' idrogeno carbonato che incontrasi nelle cave di carbon fossile. Dietro a quanto dicemmo sulla proprietà della tela metallica a maglie assai fitte di impedire che la combustione di un vapore, o di un gas si propaghi da una all'altra delle sue superficie si vede che avviluppando di una tela conveniente la fiamma di una lampana, i gas che vi penetrano possono accendersi nell' interno ma senza che la fiamma si trasmetta al di fuori. Il Libri modificò questa lampana dietro le proprie idee costruendola di fili metallici assai fini affinchè la luce che diffrangesi nei loro interstizii si sparga all'intorno con maggiore uniformità, e pose questi fili paralelli e legati col minor numero possibile di fili trasversali per non affievolire di troppo la luce.

I gas ed i vapori combustibili non possono abbruciare con fiamma che ad una temperatura rovente, ed in alcune date circostanze, come sarebbe sotto l'influenza di un sottile filo di platino o di un pezzetto di platino spugnoso; possono però combinarsi all' ossigeno dando gli stessi prodotti, ma senza fiamma, potendo il metallo divenire incandescente senza che il gas nè i vapori per questo si infiammino. Così, per esempio, un filo di platino collocato sopra la fiamma di una lampana ad etere o ad alcoole si accende roventa e seguita a rimanere incandescente in mezzo al vapore anche dopo spenta la lampana, ma senza produrre l' infiammazione. Su questo principio si fonda quella specie di lampana che venne anche detta *aflogistica od apira* (V. LAMPANA) e siccome nella lampana di sicurezza avveniva talvolta una leggera esplosione dei gas nell' interno che la spegneva, così vi si aggiunse una spirale di platino la quale rimanendo poi incandescente manda un qualche chiarore anche dopo.

Non meno importanti delle precedenti osservazioni sono quelle fattesi dallo stesso Davy sulle circostanze che influiscono a rendere più o meno luminosa la fiam-

ma dalle quali le arti che alla illuminazione si riferiscono trassero grande profitto. Esseudochè i gas non riescono luminosi se non se ad una temperatura infinitamente più elevata di quella a cui risplendono i solidi (V. combustione T. V. di questo Supplimento, pag. 313) così ne segue che i gas puri, come l'idrogeno, danno una fiamma assai smorta, nè questa può riuscir luminosa se non contenga qualche corpo solido in istato di tanta tenuità da potersi riscaldare fortemente. È per questa ragione, per esempio, che la combustione dell'idrogeno puro e dello zolfo produce una fiamma poco brillante, giacchè il prodotto nel primo caso è del vapore di acqua e nel secondo dell'acido solforoso allo stato di gas. Le fiamme invece del fosforo, dell'arsenico, dello zinco, ec. sono brillantissime perchè i prodotti della combustione di quelle sostanze sono allo stato solido. A meglio convincersi di questo fatto basterà il semplice e facilissimo esperimento di porre in mezzo alla fiamma del gas idrogeno dei fili di amianto, di platinn n di ferro, i quali arroventandosi a bianchezza si vedranno tosto spargere molta luce. Se i corpi fossero invece di una massa troppo grande a segno di raffreddare la fiamma senza potere riscaldarsi più che ad una temperatura rovente, non darebbero che poco o nulla di luce e scemerebbero anzi quella della fiamma se questa fosse brillante. All'articolo illuminazione daremo la storia di alcuni tentativi fattisi da chi compila questa opera per applicare queste osservazioni all'effetto di rendere vantaggioso l'idrogeno che con grande economia può ottenersi dalla decomposizione dell'acqua.

Questo effetto medesimo che in tal guisa artifizialmente si ottiene nasce naturalmente nelle fiamme formate dallo idrogeno unito in varie proporzioni al carbonio, quali sono quelle tutte della cera, del sevo, della stearina, dell'olio e del gas che servono a rischiararci la notte. Nella combustione di queste sostanze quattro effetti concorrono alla produzione della luce: 1.° la combustione istantanea dell'idrogeno carbonato; 2.° la combustione dell'idrogeno privato di una gran parte del suo carbone separatosi per effetto del forte calore; 3.° la combustione del carbone dopo separato dalla sua combinazione con l'idrogenn; 4.° il riscaldamento del carbonio reso libero dalla temperatura rovente fino a quella di bianchezza o d'ignizione. I tre primi fenomeni danno per se stessi pochissima luce, nè possono considerarsi che quali mezzi di produrre il quarto al maggior grado possibile; allorchè adunque si vogliano spiegare i vari effetti di luce che può dare una fiamma, duopo è studiare l'influenza di quest'ultimo fenomeno. Le particelle del carbone che precipitansi nella fiamma essendo la principale cagione della luce di questa, è cosa evidente che la quantità di luce ottenuta dipenderà tutto insieme dal numero e dallo splendore di esse; ma d'altronde egli è evidente che se la precipitazione del carbone nella fiamma fosse soverchia, il calore di essa non basterebbe più a portarlo a quella elevata temperatura che occorre. Conviene adunque scegliere fra la alternativa o di rendere più luminoso il carbone separatosi dall'idrogeno o di accrescerne la quantità. Ripetute esperienze, delle quali all'articolo illuminazione ci occuperemo, sembrano avere dimostrato che la maniera più vantaggiosa di ottenere la luce sia quella di fare le fiamme molto voluminose e che contengano la maggiore quantità possibile di carbone in ignizione.

Un altra circostanza che grandemente

influisce sulla quantità di luce che può dare una fiamma, si è il modo come viene alimentata d'aria la combustione dei gas onde essa componesi. Tuttochè agli articoli LAMPANA ed ILLUMINAZIONE dobbiamo occuparci di quanto riguarda questo importante argomento, tuttavia non crediamo inutile di dedurre qui alcuni principii generali dalle fatte osservazioni. Siccome abbiamo veduto che la intensità della luce nelle fiamme dipende dal forte calore delle particelle solide che contengono, ben si vede che un'eccessiva quantità di aria raffreddando la fiamma e queste particelle, dee scemare la luce. Può aversi una dimostrazione di questa verità esaminando quello che succede quando abbruciasi nell'atmosfera del gas idrogeno carbonato puro o mesciuto ad una certa quantità di aria, con quelle precauzioni che all'articolo CANNELLO indicammo per evitare ogni rischio: si vedrà la fiamma essere nel secondo caso tanto meno brillante quanto maggiore è la proporzione dell'aria. D'altra parte se l'aria che alimenta la fiamma fosse in troppo scarsa quantità, la combustione languirebbe e per questa ragione diminuirebbe, come nel primo caso, la luce. Anche in ciò adunque duopo è tenersi in un giusto mezzo evitando tutti due questi estremi. Può dirsi come generale teorema che ottengasi da una data quantità di combustibile la massima proporzione di luce quando la materia sarà compiutamente consumata e nel tempo più breve.

Quando tutte le circostanze sono favorevoli alla combustione compiuta del fluido gassoso e del carbone separatosene i quali compongono la fiamma; quando cioè trovano quelle sostanze prima di uscire dalla fiamma stessa quell'alto grado di calore e quella quantità di aria onde abbisognano per abbruciarsi, allora la fiamma è pura nè svolgesi da essa che del vapore d'acqua e dell'acido carbonico che si uniscono all'azoto dell'aria decomposta, le quali sostanze, essendo tutte invisibili all'occhio, non appariscono. Se invece però una parte del carbone od alcuni vapori indecomposti sfuggono dalla fiamma senza abbruciarsi per mancanza di aria o di calore sufficienti, allora vedesi la fiamma dare del FUMO il quale è l'indizio e la conseguenza di una combustione imperfetta.

Non sono senza interesse gli esperimenti fattisi dal Brewster, il quale, osservando come la fiamma d'alcoole diluito con acqua veduta attraverso di un prisma, non presentava che raggi gialli, pensò di trarre profitto da questa circostanza per ottenere una lampana monucromatica ad oggetto di servirsene negli esperimenti micrometrici. Per aumentare però lo splendore della luce, che, come tutti sanno, è assai scarso, usò un lucignolo tuffato prima in una soluzione di cloruro di sodio o sale comune, poi seccato, ed osservò che la luce era più vivace e puramente gialla, avendosi anche un effetto pari cogli altri composti di soda. I sali di potassa davano invece una fiamma d'un colore azzurro chiaro. Secondo Herschel la fiamma col solfo era gialla, e Talbot osservò che il giallo di esso era identico a quello somministrato dai sali di soda. Lo zolfo abbruciato col nitrato di potassa presenta al prisma molti raggi rossi separati mediante intervalli oscuri da molti raggi gialli; i primi sembrano doversi ascrivere alla potassa, i secondi allo zolfo ed alla soda; quindi il Brewster vedeva in questo effetto una nuova maniera di indagare la purezza di quelle sostanze.

L'applicazione di questi principii e le maniere pratiche di ottenere gli effetti utili e di evitare i nocivi, troveranno il loro luogo agli articoli LAMPANA ed ILLU-

minazione, più volte nel corso del presente citati.

(Payen—H. Davy—Accum —Brugnatelli — G.**M.)

Fiamma *colorata*. Varie sostanze comunicano alla fiamma un colore diverso dal suo naturale; così, per esempio, il nitrato di stronziana le dà un color porporino; l'acido borico ed i sali di rame un verde; l'idroclorato di calce un rosso, il nitrato di potassa ed il sublimato corrosivo un giallo, ec. Della maniera di variare queste tinte e delle applicazioni delle fiamme colorate parleremo agli articoli razzato e pirotecnia.

(Alberti.)

FIAMMATO. V. fiamma.

FIANCARE. Nell'arte della fortificazione, vale far forti i fianchi munendoli di batterie od opere di campagna.

(Grassi.)

FIANCHEGGIANTE (*Angolo*). Dicesi nell'architettura militare quello che è formato innanzi alla cortina da due linee di aperta difesa, ed intitolasi anche *angolo della tanaglia*.

(Alberti.)

FIANCHEGGIATO (*Angolo*). Nelle fortificazioni è il concorso delle due facce del bastione, e si dice anche *punto del bastione*.

(Alberti.)

FIANCHETTO. Piccolo fianco o parte laterale degli archi.

(Alberti.)

FIANCO. Dicesi per similitudine per lato, canto o banda di checchessia.

(Alberti.)

Fianco. Dicesi *porta del fianco*, quella che non è nella facciata principale, ma da uno dei lati.

(Alberti.)

Fianco. In architettura militare è quella linea del baluardo che è compresa tra la cortina e la faccia. (Alberti.)

Fianco (*Angolo del*). V. cortina.

Fianco. Dicesi *secondo fianco* nelle fortificazioni quella parte di cortina che è interposta tra la radente ed il fianco, e che serve di difesa alla faccia del baluardo.

(Alberti.)

Fianco *falso*. Dicesi nave che ha un fianco falso quella, la quale non abbia i suoi due fianchi esattamente simili, il che avviene o per vecchiezza, o talvolta perchè le coste di un lato sono state più esposte delle altre al sole, o perchè il legname impiegato nella costruzione di un fianco non era della stessa gravità specifica di quello impiegato nell'altro. Il fianco sul quale sbanda di più il bastimento correndo delle bordate chiamasi *falso fianco*, cioè il più debole.

(Stratico.)

Fianco. Mettere una nave sul fianco vale farla sbandare da una parte per raddobbarla o gravando di pesi un fianco o abbattendo la nave in carena.

(Stratico.)

FIASCA. V. fiaschetta.

FIASCHEGGIARE. Dicesi del comperare il vino a fiaschi, ora in uno ora in un altro luogo da diversi vinai.

(Alberti.)

FIASCHERIA. Quantità di fiaschi di varie grandezze.

(Alberti.)

FIASCHETTA *da polvere*. Quelli che vanno a caccia dovendo portar seco l'occorrente provvigione di polvere, e questa tenere riparata da ogni rischio di fuoco e dalla umidità, malgrado la pioggia ed altre intemperie coi sovente trovansi esposti, adottarono da lungo tempo l'uso a tal fine di una piccola fiasca, la quale si fa di varie sostanze ed in assai differenti e più o meno eleganti maniere. Talora la fiaschetta da polvere non è che una piccola zucca vuota e seccata; tal

altra è realmente una piccola fiasca di vetro per lo più di forma schiacciata; più sovente però è un vaso fatto in forma di pera molto schiacciata e composto di due piastre di corno, di cuoio o di lamine di metallo stozzate in modo da formare una rigonfiatura o ventre ed un collo, e riunite insieme con saldatura e con un cerchiello metallico, secondo che la natura del materiale il comporta. Spesso le piastre onde la fiaschetta componesi sono lavorate più o meno elegantemente con ornati e figure improntativi col mezzo di stampe e di un bilanciere. La bocca di queste fiaschette si ottura o con sovero o con cappelli di metallo a vite, e sovente alcuni piccoli anelli od occhii attaccati al contorno di esse servono ad infilarvi un cordone pel quale sospendonsi alla bandoliera.

Come dal fin qui detto, rilevasi simili fiaschette sono di semplicissima costruzione, nè possono variare che per la figura loro e per l'eleganza del lavorio. Il bisogno però che hanno i cacciatori di misurare la carica che pongono nei loro fucili doveva ben naturalmente far nascere l'idea di adattare alle fiaschette medesime tali congegni, i quali facessero in modo da non lasciar uscire volta per volta che tanta polvere quanta alla carica del fucile si conveniva. Per ottenere questo scopo si complicò quindi alcun poco la costruzione ed una infinita varietà di meccanismi proposersi per questo effetto. Lungo sarebbe e superfluo il farci qui a descriverli e ci limiteremo perciò ad accennare quelli soltanto che agli altri ne sembrano preferibili. La prima idea che naturalmente presentarsi doveva a quelli che cercarono di raggiugnere questo scopo quella si era di un ROBINETTO *cieco od a cassetta* (V. questa parola), il quale ottimamente a questo offizio si presta; tuttavia non pare che a questo principio siensi appigliati dapprima gli inventori delle fiaschette misuratrici, e la sola ragione forse che ne li allontanò si fu il diametro piuttosto considerabile che si sarebbe dovuto dare al robinetto affinchè le pareti della sua cavità fossero inclinate per guisa da lasciar liberamente entrare ed uscire la polvere.

Il primo espediente cui si ebbe ricorso si fu di fare al collo della fiaschetta una laterale fenditura, attraverso la quale passasse un disco o diaframma, che lo tramezzasse ad una certa lunghezza. Una molla tende a tenere chiuso questo diaframma. Quando volevasi misurare la carica, rovesciavasi la fiaschetta otturandone la bocca col pollice, aprivasi il diaframma premendone la molla coll'indice; quindi lasciavasi che si chiudesse di nuovo, rimanendo fra esso e il dito la quantità di polvere conveniente che introducevasi nel fucile. Queste fiaschette non parvero però dare un effetto abbastanza sollecito ed altre se ne sostituirono di varie fogge fra le quali descriveremo quella di Boche ed Aubin di Parigi l'uso della quale si è molto diffuso. Nella fig. 1 della Tav. XXX delle *Arti meccaniche*, vedesi questa col suo meccanismo di facciata e nella fig. 2 se ne vede il profilo. La fig. 3 mostra le varie parti separate. *a*, È la fiasca che contiene la polvere; *b*, un piccolo serbatoio cilindrico, il quale contiene quella quantità di polvere che forma una carica: è cavo da un capo per tre quarti di sua lunghezza, e tiene all' altra cima un pernio *d* cui è attaccata una molla ravvolta a spira: questo cilindro tiene su tutta la sua lunghezza due fori diametralmente opposti; uno dei quali corrisponde coll' interno della fiasca, e l' altro serve a dare uscita alla polvere: uno di questi fori vedesi in *e*. Questo pri-

mo cilindro, che forma il centro del meccanismo, è infilato a sfregamento in un tubo cilindrico *f* che tiene due fori *gh*, i cui assi sono ad angolo retto; al di sopra del foro *h* si innalza una doccia *i* che invitasi sulla cima della fiaschetta; la polvere passa per questa doccia e per uno dei fori *e* dalla fiasca nel serbatoio *c*; il cilindro *f* che gira su di quello quando se lo obbliga a muoversi viene sempre ricondotto dalla molla spirale alla posizione che fa comunicare il serbatoio *c* con la doccia *i* e con l'interno della fiasca da polvere; ma quando se gli fa percorrere un quarto di circolo il foro del magazzino che comunica con la fiasca, trovasi chiuso dalla parete interna del cilindro *f* ed il foro *g* riesce di contro a quello destinato a dare uscita alla polvere; la fig. 2 mostra quest' ultima disposizione, mentre invece la fig. 1 mostra quella in cui il serbatoio *c*, comunica con la fiasca.

kl, Nella fig. 3, rappresentano due ghiere, nelle quali infilasi e gira il tubo *f*; montansi desse alle cime di quello e riavvicinansi in modo da formare il cilindro esterno *b* (fig. 1 e 2). Quando queste due ghiere sono vicine e fissate l' una all'altra con una piccola vite posta in *m* (fig. 1) le due mezze viti *nn'* unisconsi e formano una vite intera sulla quale montasi il tubo conico *o*. *p*, E' un bottone che chiude la cima del meccanismo dove è la molla spirale. *q* (fig. 1), è un bottone a vite, che vedesi a parte nella fig. 3, e che serve ad otturare l'altro capo del meccanismo; questa capocchia ha una gola *r*, nella quale entrano la cime di tre viti, che fissano insieme alla cima il serbatoio *c* e la ghiera *k*. Girando la capocchia *q* da destra a sinistra si fa entrare più o meno nel serbatoio *c* la parte *s* che è quella che determina la capacità del serbatoio e la misura quindi della carica. La profondità cui devesi far entrare nel serbatoio il pezzo *s* determinasi mediante segni fatti sull' asta *t* che è fissata allo stantuffo *s*; *u* (fig. 3) è una intaccatura fattasi in entrambe le ghiere *k l* per lasciar passare la doccia *i* quando descrive un quarto di circolo.

Quando si vuol caricare un fucile con una fiasca munita di questo meccanismo, si infila la cima *o* nella canna e si inclina la fiasca in modo da farle prendere la posizione della fig. 2, ed allora la polvere che prima era entrata in *c* passa nella canna, avendosi la carica della misura voluta.

Ultimamente adottossi però da molti di preferenza l' uso di cilindri misuratori, i quali entrando nel collo della fiaschetta comunicavano per due fori di fianco ora coll' interno di essa, ora colla bocca all'esterno, secondo che in uno o in un altro senso giravansi; altre volte questi cilindri anzichè avere le aperture in guisa che si mutassero, col girarli davano questo effetto semplicemente col comprimerli contro la bocca della canna del fucile, tornando poi nella loro posizione di prima per effetto di una molla allorchè cessava la compressione. Con entrambi questi mezzi però aveasi l'inconveniente che dovendo la polvere entrare ed uscire di fianco, sovente ingorgavansi i fori e non entrava od usciva quella quantità che avrebbe dovuto; al qual disordine l'altro aggiungnevasi per la seconda specie di fiaschette che se la compressione non era compiuta la carica anche per questo motivo riusciva più scarsa del dovere. Per tutte queste ragioni crediamo preferibile quella nuova specie di fiaschette oggi adottatesi, nelle quali un cilindro scorrevole entro d'un altro è posto trasversalmente al collo della fiaschetta e tiene due aperture l'una alla parte superiore verso la bocca, l'altra all' inferiore verso l' interno, per siffatta guisa disposte che l'una

non possa aprirsi se l' altra non sia chiusa dapprima. Nello stato di cose ordinario l' interno di questo cilindro che è cavo comunica col ventre della fiaschetta, sicchè capovolgendo questa contro la bocca della canna del fucile, il cilindro misuratore si empie di polvere. Se allora comprimendo la testa di esso cilindro se lo fa scorrere nella direzione del suo asse chiudesi la comunicazione di esso col ventre della fiaschetta, e poscia apresi quella colla bocca, e si fa cadere nel fucile la polvere che conteneva il cilindro; cessando dal premere, una molla lo rimette alla posizione di prima, sicchè torna a riempirsi di polvere, ed è pronto per dare una nuova carica misurata.

Siccome però nè tutti i fucili da caccia esigono la stessa quantità di polvere, nè tutti i cacciatori si adattano alla stessa esatta misura, così uno dei fondi del cilindro è formato da una specie di piccolo stantuffo di sovero, il quale mediante una vite può farsi avanzare o retrocedere, dando così il modo di ingrandire o scemare a volontà la capacità dell' incavo misuratore.

Fecersi pure sugli stessi principii fiaschette a doppia bocca pei fucili a due canne, appaiando due simili meccanismi; non ne pare però che il risparmio di un tempo sì breve possa compensare la maggiore complicazione.

Talora si fa anche la fiasca più grande dell' ordinario, se ne divide la capacità interna con un diaframma trasversale posto diagonalmente, e muniscονsi i due capi opposti di meccanismi misuratori, che servono o per polveri di qualità differenti, o l'uno per la polvere, l'altro pei pallini di piombo.

(BOCHE MICHELE—G.**M.)

FIASCHETTA. Alcuni diedero per similitudine questo nome anche a que' recipienti più o meno artifiziosi, ne' quali serbansi i cappellozzi od altre preparazione a polveri fulminanti per innescare i fucili; noi però crediamo che meglio loro convengansi i nomi di INNESCATOI, PORTA-ESCA o PORTA-CAPPELLOZZI (V. queste parole).

(G.**M.)

FIATO (*Strumenti da*). Quelli cui si dà il suono col fiato. (V. gli articoli ACUSTICA, SUONO, STRUMENTI e quelli CLARINETTO, FLAUTO, CORNO, FAGOTTO, ec.)

(G.**M.)

FIBBIA. Del modo come lavoransi le differenti specie di fibbie e le varie parti di esse si è lungamente fatto parola all'articolo FIBBIPIO del Dizionario. Qui aggiugneremo soltanto qualche notizia sulle diverse maniere di lavorarne gli ardiglioni e sui vantaggi ed inconvenienti di ciascuna di esse.

La prima specie di ardiglione è saldata a forte, le cui braccia si tagliano ed unisconsi alla cerniera con una saldatura a forte; un filo di ferro che le attraversa in tutta la lunghezza, serve loro di asse; queste fibbie sono le migliori e le più decenti che si fabbrichino; ma oltre al costare molte cure hanno l' inconveniente di rompersi spesso nella saldatura, di non poter temperarsi, di non poter quindi ricevere che un polimento imperfetto, e di conservare la ruvidezza lasciatavi dalla lima che nuoce alla conservazione dei tessuti coi quali è a contatto l' ardiglione.

L' altra specie che diremo *ardiglione ribadito di filo di ferro* gira sopra sè stesso mediante due pernii lasciativi alle cime, e le cui cime adattansi e ribadisconsi mediante piccoli fori fatti nella traversa: questo ardiglione costa meno a farsi del precedente, ma è anche meno vantaggioso. Non può limarsi per tema di affievolirlo di troppo; non temperarsi

per non rendere troppo fragili le sue braccia, non può ricevere che una mediocre politura, nè adattasi che alle fibbie di mezzana qualità.

La terza specie, che potrebbesi dire *mista* in quanto che partecipa della prima per la cerniera e della seconda per le sue braccia, non saldasi come la prima, nè limasi come la seconda: le braccia di filo di ferro si incassano in una cerniera preparata a tal fine, ed un colpo di bilanciere va le fissa alla meglio. Questo ardiglione costa meno degli altri due, ma è il più difettoso di tutti, nè può pulirsi in veron modo.

Thiriet, fabbricatore di fibbie d'acciaio a Raocourt, considerando questi inconvenienti propose di tagliare gli ardiglioni d'un solo pezzo in una lama di ferro o d'acciaio, fissandoli con due pernii lasciati loro ai capi. All' uscire dal bilanciere passansi per un cilindro cavo; indi sotto una stampa che ne rotonda gli spigoli, poi, secondo che vogliansi più o meno finiti, cementansi o no, e si puliscono sul cilindro od in qualsiasi altra guisa, dando loro la stessa politura che alla staffa della fibbia. Alla stessa guisa Thiriet lavora gli ardiglioni delle fibbie pei finimenti dei cavalli ed altre simili.

(Thiriet.)

Fibbia *architettonica*. Alcuni danno questo nome a quella chiave o grappa, che unisce le parti di un edifizio (V. grappa.)

(Andrea Rusai.)

FIBRA *vegetale*. Riguardasi come fibra vegetale la sostanza che rimane dopo che si è trattata una pianta od una parte di essa coll'etere, coll'alcoole, coll'acqua, cogli acidi diluiti e cogli alcali caustici in soluzione diluita, per levare tutte le materie solubili in questi agenti. Nel fusto e nei rami degli alberi e degli arbusti la fibra vegetale prende più comunemente il nome di legnoso ed è quella appunto che costituisca il legname (V. queste parole). Nelle piante erbacee è talvolta sì fragile che nel piegarla si rompe, tal'altra invece è flessibile in ogni verso ed in tal caso si adopera spesso per farne fili e tessuti, come vedremo agli articoli attinenti a quelle piante che meglio a questa applicazione si prestano.

(G.**M.)

Fibra *testile*. Crediamo assai utili a conoscersi alcune osservazioni sulle sostanze delle fibre testili vegetali od animali, l' importanza delle quali non può essere più posta in dubbio, dappoichè le indagini di Ure, dalle quali trarremo la maggior parte di quanto si dirà in questo proposito, hanno dimostrato tutto il partito che può trarsi da questi risultamenti della scienza nella fabbricazione dei tessuti (*a*).

Le fibre testili del cotone, della lana, della seta, del lino e della canapa differiscono considerabilmente per la loro struttura; le tre prime sostanze compongonsi di filamenti interi e definiti e che non possono essere divisi se non se decomponendoli: le due ultime compongonsi di fibre insieme riunite in direzione parallela, e che possono facilmente separarsi in filamenti più sottili. Questi fascetti sono legati con anelli di parenchima donde si liberano con le operazioni della pettinatura, della filatura e dell' imbianchimento. Le deboli soluzioni alcaline sciolgono questi anelli senza agire sulle fibre del lino.

I filamenti villosi del cotone sono tubi cilindrici nel loro stato di accrescimento, ma si schiacciano più o meno quando maturano e si seccano. Sono chiusi alle cime, ed il loro diametro nella

(*a*) Ure, Filosofia delle Manifatture.

parte schiacciata varia secondo la qualità del cotone da $^1/_{500}$ a $^1/_{3000}$ di pollice. Nell' ottobre 1833 Ure portossi a Parigi con l' oggetto di studiare i caratteri botanici delle varie specie di cotone usate nel commercio.

Ecco le osservazioni fattesi da Ure con un microscopio acromatico di una forza e di una esattezza assai grandi.

I filamenti del lino veduti di giorno con un buon microscopio hanno una lucidezza vitrea ed una forma cilindrica rare volte schiacciata. Il loro diametro è di circa 1 o 2 millesimi di pollice; sono spezzati e presentano una superficie liscia, come sarebbe quella di un tubo di vetro tagliato con una lima. Un raggio di luce distingue una superficie con un' ombra distintamente segnata da un lato solo o da due secondo la direzione in cui cadono sui filamenti i raggi incidenti.

I filamenti del cotone non sono quasi mai compiutamente cilindrici, ma sempre più o meno schiacciati o tortigliosi, sicchè veduti col microscopio somigliano per una parte di loro lunghezza ad un nastro largo da $^1/_{1000}$ a $^1/_{1200}$ di pollice e da un'altra ad un filo tagliente o ad una linea molto stretta; spezzandolo trasversalmente la frattura ne è fibrosa od appuntita.

Le osservazioni diligentemente fatte col microscopio, dietro le norme date da Raspail nella sua Chimica organica, possono condurre a determinare i caratteri distintivi non solo della lana in generale ma anche delle varie qualità di quelle del commercio.

I filamenti della lana veduti con un possente microscopio acromatico somigliano in qualche modo ad un colubro, cogli orli delle sue squamme un po' curvi al di fuori in guisa da rendere lo spigolo dei lati simile ad una sega finissima che avesse i denti inclinati verso alla punta. Ogni fibra di lana sembra formare degli anelli serrulati, imbricati gli uni sugli altri, come le giunture della pianta che dicesi *coda equina*. I denti variano di grossezza e di prominenza secondo la specie della lana, come pure gli spazii anulari che li separano: questi ultimi sono in generale di $^1/_{2000}$ a $^1/_{3000}$ di pollice, mentrechè il diametro del filamento stesso varia da $^1/_{1100}$ a $^1/_{1400}$. Le linee trasversali somigliano alquanto alle crespe di un verme di terra, se non che il corso di esse è meno regolare. Si avrebbe un cilindro assai simile pel contorno al filamento della lana dei merinos di Spagna, che è quella nella quale meglio si mostra la tessitura dei filamenti, introducendo gli uni negli altri molti ditali ad orli inegali. Anche nella lana più fina Sassone distinguonsi le articolazioni, e per conseguenza il profilo serrulato delle cime.

La feltrabilità, ossia il feltramento, dipende bensì dal meccanismo serrulato, ma non è proporzionata allo sviluppo di quello. Le imbricazioni delle fibre entrano le une nelle altre come fa il nottolino nei denti di una ruota a caricatura, così che quando la lana in massa viene alternativamente compressa e lasciata libera, i suoi filamenti acquistano un movimento generale che li caccia all' innanzi fino a che serrinsi in un tessuto solido che è quello che dicesi *feltro*. In alcuni saggi di lana, i segni si incrociano in direzione obliqua e somigliano in qualche modo alle squame imbricate delle pigne.

I fili di seta sono due tubi accoppiati disposti paralelli dalla filatura del baco ed incollati insieme più o meno uniformemente dalla vernice che ne copre tutta la superficie. Il diametro d' ogni filamento della seta varia da $^1/_{1800}$ a $^1/_{2500}$

di pollice, la larghezza media dei due essendo di $^1/_{1000}$; ma varia secondo le differenti sete. La seta Fossombrona componesi di quattro fili del baco, ossia di otto filamenti elementari, ciascuno dei quali ha circa $^1/_{2000}$ di pollice, il filo composto di essi avendo circa $^1/_{500}$. La finezza dei filamenti della seta bergamasca è di $^1/_{2500}$ di pollice. Le varie sete crude o semplici variano considerabilmente sotto il microscopio quanto al riavvicinamento ed al parallellismo dei fili, la quale particolarità dipende in parte dai bachi ed in parte dall' abilità pei dipanatori.

La seta semplice dell' Indie è di una tessitura floscia e consiste in sedici filamenti elementari, ciascuno di $^1/_{2000}$ di pollice; il filo nella sua parte più compatta ha un diametro di $^1/_{333}$ di pollice.

La seta turca ha l' apparanza del lino e componesi di due filamenti elementari che formano un filo di $^1/_{333}$ di pollice.

I filamenti più sottili del lino separansi più facilmente gli uni dagli altri quando le fibre lavansi diligentemente nell'acqua calda od in una leggera soluzione alcalina, o quando dividesi un filo di tela bianca colla punta di un ago; il loro diametro medio si è di $^1/_{2500}$ di pollice, mai per altro non oltrepassano $^1/_{3000}$. Varie specie di lino decompongonsi più o meno facilmente in queste fibre sottili e creano così differenti valori pel filatore in fino. Questi filamenti hanno la lucidezza vitrea, simile a quella di un tubo di vetro capillare; e vedoti nell' aria sembrano lisci uniformi, e senza nodi.

Crediamo utile pure far qui parola di alcuni scientifici risultamenti relativi alla composizione chimica, al peso specifico, ed alla forza delle fibre testili.

Il lino possede presso a poco gli stessi elementi chimici dello zucchero, ed è perciò che può facilmente convertirsi in quella sostanza mediante la triturazione con l'àcido solforico e la saturazione con l'acetato di calce.

La seta e la lana sono caratterizzate come tutte le altre sostanze animali dalla presenza dell'azoto.

Il cotone abbruciato lascia un centesimo di cenere non combustibile, formata di 0,6 di sali solubili e 0,4 di materie insolubili.

Ecco, secondo Ure, gli elementi che costituiscono 100 parti delle fibre testili seguenti:

	Carbonio.	Idrogeno.	Ossigeno.	Azoto.
Cotone greggio.	42,11	5,06	52,83	»
Lino	42,81	5,50	51,70	»
Seta	50,69	3,94	34,04	11,33
Lana	53,07	2,80	31,02	12,03.

Secondo le ricerche dello stesso Ure i pesi specifici delle fibre testili paragonati a quello dell'acqua sono i seguenti:

Peso specifico della lana	1,260
—— del cotone. . . .	1,47
—— del lino	1,50
—— della seta	1,30.

I risultamenti di queste esperienze fatte con tutte le necessarie cautele inducono lo stesso Ure a credere che la densità del lino e del cotone possano riguardarsi come uguali, e che lo stesso forse sia pure di quelle della seta e della lana, essendo infatti le differenza assai piccole; quindi tutte le fibre testili ve-

getali e così quelle animali avrebbero uguale densità. Lo stesso Ure stima che se si assoggettassero le fibre del legno a simili esperimenti fatti con esattezza, troverebbesi anche il legnoso avere la stessa densità che le fibre del lino. La porosità del legno è spesso cagione di errore nello stabilire la densità di questa sostanza.

Fecersi esperimenti per riconoscere la tenacità o forza relativa di parecchie fibre testili mediante pesi attaccati a fili o corde fatti con questi fili e di un dato diametro; ottennersi i risultamenti che seguono: lino 1,000; canapa 1,390; lino della nuova Zelanda 1,996; seta 2,894. La forza del cotone e della lana non venne ancora al giusto determinata, ma è di gran lunga inferiore a quella dei filamenti anzidetti. Il lino della nuova Zelanda, che forma una corda tanto forte, facilmente si spezza quando piegasi angolarmente, nè può dare per conseguenza telerie che abbiano qualche durata.

(Ure.)

FIBRINA. Questa sostanza che forma la maggior parte della carne muscolare si trova anche nel chilo e nel sangue. È da quest' ultimo che si ottiene: e basta per ciò sbattere il sangue ancor caldo con un manipolo di bacchettini di legno. Si attacca a questo fascetto sotto forma di filamenti allungati, rossastri che perdono il loro colore con lavacri ripetuti nell' acqua fredda.

La fibrina così ottenuta è bianca, flessibile, insipida, senza udore, un poco elastica; contiene i quattro quinti del suo peso di acqua, e dee a questo liquido che divide i suoi filamenti, la sua flessibilità, la sua elasticità e la sua bianchezza, giacchè diseccata che sia diviene fragile, giallastra, e semi-trasparente.

La fibrina somministra con la distillazione del sotto-carbonato di ammoniaca e tutti gli altri prodotti ordinariamente dati dalle sostanze animali. Abbandonata con acqua al contatto dell' aria, si putrefà; se si rinnova questo liquido, finisce con disciogliersi totalmente. Si approfitta di questa proprietà per estrarre la materia grassa contenuta nella carne muscolare, e che si fa entrare nella composizione d'una specie di candele.

La fibrina, non ha altro uso che quello di servire di sostanza alimentare nella carne, di cui forma la maggior parte. (Payen.)

FIBROLITE. Specie di pietra dura che accompagna talvolta i corindoni di Cernate e della Cina, che è di una tessitura comunente fibrosa, e più dura del quarzo e la figura delle cui fibre difficilmente può determinarsi. Alcuno crede che la forma cristallina di questa pietra sia il prisma retto con basi di rombi. Finora non è molto conosciuta.

(Bosat.)

FIBROSA (*Radice*). Chiamano i botanici quella che si divide in molte sottili radicelle, come la gramigna e l' orzo.

(Alberti.)

FICAIA. L' albero del fico (V. questa parola).

(Alberti.)

FICCANTE. In architettura militare dicesi quella linea che dall' angolo del fianco va a terminarsi nell' angolo esteriore del baluardo.

(Alberti.)

FICCATOIA, FICCATOIO. Terreno paludoso così detto perchè non vi si può camminare, senza affondare.

(Alberti.)

FICHERETO, FICHETO. Posticcio, ossia luogo divelto, seminato di ficaie (V. fico). (Alberti.)

FICO. Moltissime sono le varietà di ficaie dai botanici conosciote ed il Targioni Tozzetti ne cita più di cento che crescono in Italia, molte dalle quali danno frutta primaticcie molto grossa ed al principio di autunno fruttano una seconda volta con maggiore abbondanza. Il regno di Napoli, la riviera di Genova, il ducato di Toscana, i Monti Euganei ed il litorale di Venezia, na hanno ottime qualità che possono riguardarsi come particolari di ognuno di que' luoghi; appartengono però queste tutte al fico comune (*ficus carica*, Linn.), il cui albero è alto dai 20 ai 25 piadi, con la corteccia grigia e con i rami pieni di midolla. Sembra che questa pianta sia originaria della varie contrade di Europa, d'Asia e d'Africa sulle sponde del Mediterraneo donde fu trasportata negli altri paesi.

I fichi sono uno dei più importanti tra gli indigeni prodotti del suolo della Dalmazia. Crescono senza coltura, incominciando dall' isola Arbe, lungo la intera costa del paese fino al boschetto degli allori ed all'estremo punto del circolo di Cattaro, in terreni fruttiferi, nai vigneti ed oliveti. Se na trovano però carichi di frutta, anche tra le rupi a le fenditure de' muri, ed in alcuni contorni, come a Bossigliera, se ne veggono interi boschi. In qualche luogo servono soltanto agli usi domestici, in altri una parte di essi viene esportata al di fuori pel traffico.

Giusta la relazione del provveditore generale Dandolo si esportavano annualmenta le quantità seguenti di fichi:

Dal circolo di

Sebenico	180,000 libb. di peso di Vienna (a).
Trau . .	240,000
Spalato	50,000
Poglizza	90,000
Macarsca	200,000
Lesina .	25,000
Brazza .	60,000
Totale .	845,000 libbre di peso.

Nell'anno 1822, giusta le relazioni ufficiali, il prodotto in fichi secchl nel solo circolo di Spalato ammontò a più di 2000 libbre.

I fichi di Lesina si fanno seccare con maggiore diligeuza, ed ottengono quindi una maggiore durata ed una maggiore perfezione; e di qui deriva che sono maggiormente ricercati I fichi di Dalmazia di comune qualità, si vendono a Venezia ed a Trieste da 7 fino a 14 fiorini al quintale. La raccolta è ogni anno abbondantissima e non si ha quasi memoria che in alcun tempo sia andata a male.

Essendo i dintorni dalla coste più proprii alla coltivazione dalla viti e degli ulivi, e mancando la terra atta a formare campi aratorii, i fichi riescono per la Dalmazia un prodotto preziosissimo. Servono a nutrire, durante due mesi dell' anno, cioè nel tempo della loro maturazione, interi villaggi; sono facili a digerirsi, molto nutrienti, a non vengono corrosi dal tarlo. Di pane e fichi si alimentano i monaci ed i cootadini dell'Arcipelago, ed ancha i Morlacchi, e non vanno mai soggetti, forse per questo motivo, ad alcun incomodo e neppure a leggere malattie. Da un solo albero si ottengono da 25 fino a 300 libbre di fichi, mentre in alcuni dintorni crescono ad una grossezza straordinaria.

(a) La libbra di Vienna vale 0,chil. 56.

Della coltivazione delle ficaie si è alquanto estesamente parlato nel Dizionario; siccome però venne ivi considerato questo argomento piuttosto relativamente alla Francia che all' Italia, così esamineremo ora sotto quest'ultimo aspetto, per noi più interessante, la coltivazione delle ficaie.

Il fico si distingue da tutte le altre frutta coltivate fra noi per la singolarità del modo di fruttificare. Il frutto, che noi diciamo fico, propriamente parlando, altro non è se non se un ricettacolo di fiori femminini attaccati alle pareti di esso, ed i fiori mascolini, nelle specie almeno coltivate tra noi, si trovano nell' orifizio del ricettacolo coperti da alcuna piccole squame che stanno sovrapposte a guisa di embrici l' una all' altra. Al principio di primavera, il fico fiore, detto in qualche luogo *fiorone*, che vedesi spuntare, era già stato alimentato dalla foglia dell' anno antecedente, ed i fichi che colgonsi in autunno, sono nutriti dalle foglie che sviluppansi in primavera. Questa pianta nativa di paesi caldi teme sopra ogni altra cosa il freddo. Ve ne sono di molte sorta che variano nel tempo della maturità, e ve na ha una specie che matura in novembre: perciò il Crescenzio, che ci ha lasciati ottimi precetti sul coltivamento di quest' albero, ci dice di porre cura che nei luoghi magri e secchi non si piantino quelli i quali nel tempo del gran caldo in cosiffatti luoghi cadono dall' albero, e già aveva avvisato di eleggere le specie adattate al sito. Ogni terreno, fuorchè l'umido o paludoso, serve al fico: ma lo troviamo assai più saporito alla collina, e sui poggi, nei terreni asciutti, sciolti e freschi, ma non soverchiamente; il fondo non dee essere troppo ricco, ma nemmeno sterile; riesce ancora tra i rottami di vecchie mura, amando assai le sostanze calcari; alla pianura i fichi hanno più volume e minor sapore. Negli orti e nei cortili chiusi, si trovano riparati dal freddo e dall'umido; il levante ed il mezzodì, sono le due posizioni che più loro convengono; taluno ne pone al ponente ed anche al settentrione, sperando così di goderne più a lungo, lo che può ottenersi procurandosi una collezione di questi alberi, secondo l'ordine della loro maturità. Se dovessimo giudicare dello stato della coltivazione dei fichi, da quelli che coltivansi nelle parti a noi più conosciute, potressimo mostrare che è molto minore di quella che potrebbe essere; e che si potrebbe accrescere infinitamente se non ci limitassimo a mangiarli freschi, ma li seccassimo, come praticasi nel novarese ed in Dalmazia.

È lunga cosa propagare il fico coi semi; volendolo fare, si prendano da quelli che, seccati al sole, ci vengono dal Levante. Si moltiplicano con piante piccole divelte dalle radici delle adulte nei luoghi secchi, in ottobre ed in novembre, nei temperati, in febbraio; e nei freddi, in marzo ed aprile; il Trinci però non commenda un tal metodo, anzi assicura positivamente che non riesce; il motivo per altro che fa mancare questo genere di moltiplicazione si è la poca attenzione che viene usata nel separare le radici. Il fico è pianta delicatissima: se non si usa somma destrezza, ed in vece di fare il taglio netto si mutilano le radici o si comprimono, la barbatella dee necessariamente perire. Così se taluno volesse margottare il ramo, che a questo genere di propagazione prestasi pure la ficaia, veda di non istringerlo troppo. Il modo più comune per moltiplicarlo è quello di porne talee o piantoni con rami di tre anni e non più giovani che abbiano nodi spessi, scelti tra

quelli situati al levante o mezzodì, con estremità grossa e robusta, nè troppo liscia, mentre, come ci avverte Crescenzio: « quelle piante che sono chiare e che hanno i suoi occhi da lungi l' uno dall' altro, si reputano essere sterili ». Non si hanno a piantare meno lunghi di un braccio; la fossa si farà proporzionata alla qualità del terreno; suolsi prescrivere di farla profonda un metro e mezzo lasciandola aperta qualche tempo. All'atto di fare la piantagione si empie per un terzo, e poi vi si pongono i piantoni, dei quali non dovranno rimanere fuori di terra se non due o tre palmi. Sul principio di primavera conviene piantare, e non in autunno. Potrebbesi ancora, fatto un buon divelto con una mazza di ferro od altro strumento, aprire dei fori ad entro insinuarvi le talee, indi accostare ad esse la terra. Ciò andrà benissimo a non mai quello che si usa da moltissimi di obbligare per forza detti rami ad entrare nel terreno, pel che si lacerano. Del fico ancora si fanno propaggini, e ce lo insegna il Davanzati così: « Propagginalo se vui far bene, a per ciò fare, taglialo il primo anno fra le due terre, e il secondo la sua messa corica in altra fossa tirata dove vuoi che il pedal venga, e riempila di terra cotta, molta loppa e letame fracido; e stupirai dalla messe e dei bei fichi che il primo anno ei ti farà ». Per terra cotta intendesi riposata ad al sole esposta per lungo tempo. Le piante derivate da margotte, da propaggini e da barbatelle, vengono più presto, ma reggono più vigorose se da piantoni.

Il fico non ammette altra pianta e non s' innesta, almeno stabilmente, sopra altri generi. Non usansi però l' innesto, sul quale, così uno degli antichi nostri maestri: « innestasi il fico nel mese di aprile circa la cortaccia, e se sono giovani s' innestano fendendo il padale, e incontanente poi si dee legare. Apprendonsi meglio se s' innestano in pedale tagliato rasente terra. Alcuni sono che gl' innastano di giugno. Anche si può ingammare ovvero impiastrare ed innestare *a bucciolo* (zufolo) e di maggio e di aprile ». La qualità del sugo proprio dell'albero è forse quella che trattiene i più dall' innastarlo.

Barbicata che sarà la pianta, si comincierà a darle la forma più opportuna. Al novembre, dopo la piantagione dovranno scalzarsi le radici tutte e tagliarsi quelle che nate fossero lungo il tronco sotterra alla profondità di due palmi poco più. Indi se la magrezza del terreno lo domandi, si letamerà il terreno, ma quello che è in confine delle radici. Poi si rimetterà tutta la terra scavata e si alzarà attorno al padale dell' albero in maniera che l' acqua non vada addosso alla pianta e scorra immediatamente sopra le radici. In primavera poi, se occorre, potrà disfarsi del monticello di terra e formere invece un arginello a qualche distanza circolarmente attorno al tronco, perchè poi l'acqua vada ad abbevarare le radici, che si potesse temare fossero per essare offese all'occasione di un' estate sommamente calda. Non sappiamo consigliere a tenere il fico a spalliera. Forse a macchia, almeno nei luoghi nei quali si corre pericolo che soffra pei freddi precoci o tardivi, converrà meglio e ad albero da cime nei siti bene difesi. In generale per altro questa pianta non soffre molto il taglio, e perciò consigliamo di non adoperarsi molto per formarla alta. Ricordiamoci che le frutta spuntano sui rami grossi; quando occorra potarli non si farà se non che levando coll' unghia l' estremità loro, e si dee tagliare da essi tutto ciò che vi si trova di fracido o malnato, e potare in mo-

do che inclinato pei lati possa spandersi di fianco.

La ficaia pruspera moltissimo governata con ceneri liscivate con calce, e con loppe di ogoi biada, ed ogni avanzo di materia vegetale. Stiasi lontani dall' usare letami di stalla; al più in qualche caso particolare, gioverà un po' di stabbio pecorino o di colombo, ma bene vecchio.

Allevando nano il fico può preservarsi meglio dal freddo. Commendevole è il metodo di fare intoroo al tronco un recinto di grossi vimini o stecconi, distante dal medesimo un mezzo metro; e riempierna lo spazio con terra da coprirsi con lettiera, o meglio con ceneri che sono pel fico il migliore dei concimi. Questo steccato sarà alto più o meno in proporzione dell' altezza del tronco stesso. Si badi a tagliare netto e si coprano le ferite, almeno le principali, altrimente la pianta ne avrà molto danno. Dall'ommissiona di ambedue di queste avvertenze, nasce moltissime volte la pardita delle piante. Alcuni formano un fascio dei rami già adalti e li cingnno di lunga a folta sopravveste di paglia; la qual cosa per altro valere può per una pianta non mai per un fichereto. Si rimondi il fico, e si schiverannn per la massima parte le malattie a cui va soggetto.

Fra queste, la caduta delle frutta è forse la più dannosa; ciò accade ad onta che bellissime e vigorosissime sieno le sue foglie. Non v'è altro rimedio se non il divettare questi rami così rigogliosi posti al di sopra delle tenere ficaie.

Di quella operazione conosciuta col nome di caprificazione si è trattato a quella parola in questo Supplimento ed all' articolo fico del Dizionario, in entramhi i quali luoghi si accennò della inutilità di essa o almeno del suo poco vantaggio. Trovasi anche suggerito per sollecitare la maturità dei fichi cume cusa più sicura della caprificazione, il fare un cerchio mediante il coltello da innesti alla testa delle frutta giunte ad un terzo della loro grossezza, là dove sono i fiori maschi e levarli. Assicurasi che la piaga presto si rimargina e che il frutto matura il doppio più presto senza punto scemare di graudezza. Alcuni colla speranza di avere frutta più grosse e più nutrite hanno la cura di distruggere le gemme da legno poste vicine a quelle da frutto, riconoscendosi le prime per la loro forma più allungata: la utilità di questa avvertenza è dimostrata non solo per le ficaie ma ancora pegli altri alberi da frutto, ed è di qualche importanza sui vecchi alberi per bene usare del succhio; potrebbe però nuocere sui giovani nei quali questo è molto abbondante. Ad ogni modo non deesi abusare di questo mezzo perchè le frutta vengono così sopra il legno vecchio come sul nuovo.

Due specie d' insetti portano molto danno al fico: l'uno è una specie di cocciniglia, l'altro il chermes detto del fico. Tutti e due, ma specialmeote il primo detto *pidocchio*, smungono i rami del loro succhio, non lasciano ingrossare le frutta, faono cadere le foglie e talvolta perfino perire anche il tronco, tanto è grande la loro abbondanza. E molto importante quindi il distruggerli ed il solo mezzo a ciò conveniente, quello si è di schiacciarli strofinando con forza i rami che ne sono coperti con una tela grossa o con un pezzo di legno tagliente nei primi mesi di primavera. Una femmina che abbia fatto io ciò qualche pratica può nettare quattro alberi al giorno, ma è duopo che questa operazione si faccia accuratamente, mentre se si lasciassero sopra una pianta alcune femmine di questi insetti se la troverebbe totalmente coperta in autunno. Anche in Dalmazia e principalmente nel circolo di Spalato,

le ficaie vengono alcuni anni devastate totalmente da una specie d' insetto del quale così parla il Fortis nella descrizione del suo viaggio in Dalmazia. » All' isola Uglian io vidi per la prima volta una specie particolare di chermes, se questo nome può adattarglisi avanti che possa farsene un nuovo genere .... Rinvenni in tutti una sostanza mucosa, che presentò un eccellente colore rosso .... Voglio intraprendere nuove ed accuratissime ricerche, e ciò tanto più, in quanto che le crisalidi hanno molta somiglianza colle bacche o colle galle del cocco. Forse sarà dato di trarne una utile materia colorante, qualora si frangano avanti che si schiudano, o subito dopo che si sono schiusi dal guscio .»

Il P. Quiqueran osservò già da varii anni alcune varietà nei grani del chermes, le quali concordano mediocremente bene colle proprietà del presente insetto.

Questi insetti si sono moltiplicati in tale quantità che vengono riguardati come una malattia generale delle ficaie, la quale viene contrassegnata col nome di *rogna*, e a poco a poco minaccia la distruzione di una grande quantità di questi alberi. È a desiderarsi quindi che si facciano ulteriori osservazioni per verificare se da quegl' insetti possa ricavarsi una sostanza colorante di qualche utilità nelle arti.

I fichi freschi non avendo grande durata e facilmente inacidendo non possono consumarsi che a breve distanza dal luogo ove sono cresciuti; ma è ben altrimente dei fichi secchi, i quali, come al principio di questo articolo abbiamo notato, sono per alcuni paesi l'oggetto di un esteso e ricco commercio. Ecco in qual guisa il Crescenzio descrivesse i metodi usati generalmente in Italia fino dal 1200 per seccare i fichi. « Che primieramente i fichi si spandano in sui graticci insino al mezzogiorno: ancora molli si rimettano nei cofani, ovvero ceste. E allora scaldato il forno, nel modo che richiede il pane, ed ivi entro si metta il detto cofano, messovi prima sotto tre pietre onde non arda, e si chiuda il forno. E poichè i fichi saranno bene cotti, così caldi, come sono interponendovi le foglie del fico medesimo, in vasello di terra si pongano bene calcati e chiusi. Ma se per le soverchie piogge non potrai porli allo scoperto, in maniera che stiano levati da terra un mezzo piede, e di sotto ad essi, in luogo di sole si metta cenere che vapori quegli, e riscaldili ed ascinghili. Poi si volgano al contrario della loro tagliatura, acciocchè così i loro cuoi, come le loro polpe si secchino, e poi accoppiati insieme si mettano in cestello o in sacchetti. Altri sono che i fichi mezzanamente maturi, poichè gli hanno divisi, gli spandono tutti in graticci a seccare al sole, e la notte li ricolgano sotto copertura. E conservansi ancora con la loro grossezza, secondo il modo degli Spagnuoli, in questa maniera, cioè: che si devono mezzanamente seccare, e poichè saranno ottimamente raffreddati, si mettano in alcun vaso, e bene stretti si conservino. E i fichi secchi, i quali quelli di Cesena hanno ottimi, si fanno da loro in questo modo, cioè: che tolgono i fichi, i quali si chiamano *grassule* ovvero *grassegli* non troppo maturi, e lasciansi interi per due giorni al sole: e ciò fatto, i più grossi si fendono per lo mezzo, per lo traverso, e ripongonsi con la parte d' entro rivolta al sole a seccare, e lasciarvisi due o tre giorni; e poi si giungono insieme, e ancora si lasciano stare due o tre dì al sole, e poi si mettono in resta ovvero treccia, e anche si lasciano al sole due o tre dì: e ciò fatto si tengono nella cassa, intorno di quin-

dici dì: e poi ancora se è mestiere si pongono al sole, i quali poichè saranno raffreddati, si pongeno strettamente in alcun vasello e si carichino fortemente ». Nel Dizionario si è indicato come dissecchinsi i fichi nel mezzodì della Francia.

Gli usi delle frutta delle ficaie, oltre al mangiarsi fresche o secche, sono di porle a fermentare per ottenerne un liquore vinoso, dell'aceto, o dell'acquavite colla distillazione, al quale ultimo oggetto destinansi in Venezia specialmente tutte quelle che per qualsiasi cagione giungono guaste dalla Dalmazia ed anche quelle sane quando ve ne abbia eccessiva abbondanza. Si è proposto ancora di aggiugnere i fichi al mosto il quale difetta di sostanza zuccherina; finalmente in alcune isole dall' Arcipelago ed in alcuni distretti dell'Asia minore coltivansi certe varietà di ficaie che hanno la proprietà di caricarsi immensamente di frutta al solo oggetto di nutrire con queste i bestiami. Negli altri paesi non si danno loro però che quelle frutta che trovansi alterate sull'albero o nel diseccarle. Tutti i bestiami li amano ed il polleme principalmente ne è sì ghiotto che difficilmente si può impedire che danneggi le piante.

Degli usi del legno delle ficaie parlammo a sufficienza nel Dizionario, e qui solo aggiugneremo, aver desso l' alburno bianco ed il cuore giallastro; scemare notabilmente di peso nel diseccarsi; dare un calore poco intenso bruciando, ed un carbone che lentamente consumasi.

Un' altra sostanza particolare delle ficaie merita d'essere qui brevemente considerata. Allorchè vi si fanno incisioni ne' peduncoli delle foglie o nella corteccie ne scola un umore latteo, acre e caustico, il quale divenne oggetto d'interesse alle arti da che alcuni chimici vi trovarono una sostanza analoga alla gomma elastica e la proposero in sostituzione di questa. La cosa era tanto più importante in quanto che Trèmoliere che particolarmente studiò questo argomento, riconosciuto aveva che queste incisioni non ritardavano per nulla nè alteravano l'andamento della vegetazione delle ficaie, donde ne segue che questa gomma elastica indigena sarebbe stata un prodotto di più dei ficheti. Il bravo nostro chimico Bartolommeo Bizio assoggettate evendo questa sostanza ad una analisi scrupolosa, riconobbe però non contenere essa punto di gomma elastica, me bensì una resina che ha l'apparenza del glutine. Siffatta quistione, a dir vero, interessa da ultimo più la teorica che le arti, e ciò che a queste importa sapere si è, se nel succo che ne scola dalle ficaie v' abbia o no una sostanza che possa sostituirsi a tutti o almeno ad alcuni di quegli usi cui serve la gomma elastica. Ciò per altro non venne ancora chiaramente determinato, e noi per aiutare quelli che volessero avanzare lo stato della quistione daremo qui le proprietà principali del succo del fico, la sua composizione, quale il Bizio trovolla, ed i caratteri più importanti della resina di esso.

Il succo levato dall'albero arrossa alquanto la tintura di tornasole e pizzica ecremente la pelle, cagionandovi macchie rosse che danno molto bruciore. Stando all' arie questo succo si agglutina in piccoli grumetti senza perdere per questo quella opacità bianca che lo rende simile al latte. Fatto seccare a calor temperato perdetta 0,74, lasciando una sostanza semi-diafana, fragile e di colore gialliccio che trattate con acqua distillata in un mortaio di vetro vi si disciolse per circa un terzo. Gli altri due terzi rimasti, difficilmente cedevano nell' alcoole purissimo, e meglio

però nell'etere, il quale in breve stemperò quella materia tenace, riducendola in molecole disaggregate. Tanto la materia sciolta dall'alcoole quanto quella con l'etere erano la cosa stessa, cioè una resina fluida poco più della trementina, viscosissima, perfettamente diafana, senza sapore notabile, nè colore alcuno, che appena tratta dal succo presa fra le dita e compressavi, poscia stirata allargandole stirasi in fila sottili come capelli, senza però contrarsi quando si cessa dallo stirare. Combinavasi perfettamente come con l'alcoole e con l'etere anche con gli olii e con le sostanze grasse rendendosi inoltre più fluida e scorrevole pel calore. Stendendola a guisa di intonaco sopra un corpo qualunque in alcuni mesi della stagione estiva diseccavasi perdendo la sua mollezza, e divenendo molto fragile. Aveva un peso specifico minore di quello dell'acqua, posta al fuoco si fondeva e poco appresso entrava in una specie di ebollizione, che era seguita dal suo intero decomponimento, al quale pervenuta che era levava un fumo nericcio, il quale dava odore anzi grato che puzzo di sostanza animale bruciata.

Approssimata alla fiamma di una lucerna non si accendeva; perchè fondendosi incontanente colava giù, e non poteva essere sostenuta a tutto quel riscaldamento che bisognerebbe per la sua accensione. Nell'acqua calda o fredda non era punto solubile; e quando pure la resina facevasi bollire in questo liquido, non seguiva altro effetto che un disgregamento di parti: a tal chè dopo la bollitura, rimaneva in minutissime particelle sospese nel liquido.

Nell'alcoole freddo non era punto sulubile, e quel poco eziandio che se ne scioglieva per opera della bollitura, tornava poi separato di bel nuovo pel raffreddamento. Qui però è da notare, che la sua nessuna sulubilità nell'alcoole freddo era difetto di proprietà incontrato nella sua diseccazione all'aria; poichè in quello stato in cui si trovava essere nel succo, non era così insolubile che un poco non ne ricevesse anche l'alcoole freddo la mercè di lunga triturazione.

L'etere solforico anche freddo scioglieva questa resina, ma in piccolissima quantità, cosicchè per cavarla dal succo col noto metodo, per piccola cosa di resina, bisognava notabile quantità di etere. Se poi l'azione di questo liquido sia aiutata con un temperato calore, allora ne scioglie assai più; tornando però ad abbandonare il soprappiù che sciolse per opera del fuoco, subito che segue il freddamento.

Gli olii grassi e quelli essenziali suno i migliori solventi di questa resina; conciossiachè in essi ne viene sciolta a freddo assai più che non faccia a caldo nell'etere stesso. Anche l'acido sulfurico concentrato è un sulvente buonissimo di questa resina, perchè la scioglie anche a freddo assai prontamente, ingenerando una soluzione ch'è di un bel color rosso. Questo colore della soluzione si fa alquanto più carico, e volge anche un poco al cupo, conservata che sia per un giorno: tuttavia allungandola con acqua stillata, anche passato questo tempo, la resina precipita senza aver incontrata alterazione notabile. Se in luogo di allungare questa soluzione con acqua, se la mette al fuoco, scaldandola leggermente finchè il colore volti un poco al nericcio, ed allora vi si versa prontamente acqua stillata, segue un precipitato, il quale separato che sia mercè della feltrazione, resta il liquido limpido, e dura tuttavia di bel colore rossiccio. Lavato poi bene questo precipitato con acqua stillata ed asciugato, trattandolo con alcoole puro

torna sciolto per intero, dando una soluzione di bel colore aranciato.

La soda e la potassa pura non agiscono a freddo sovra la nuova resina; ma fatta bollire lungamente nella soluzione concentrata da' mentovati alcali, viene intaccata efficacemente, a tal chè nel tempo della ebollizione sembra che il più della resina resti sciolta nel liscivio. Quando poi la bollitura è giunta al termine, levando la materia dal fuoco e lasciandola freddare, l'alcali si rapprenda in massa solida, allora la resina si trova radunata alla superficie dell'alcali, e cambiata apparentemente in una materia grassa di colore gialliccio la quale raccolta, lavata e spremuta bene tra carta sugante, piglia nel diseccarsi una mezza trasparenza.

La materia finalmente del succo del fico che non si potè sciogliere nè dall'alcoole, nè dall'etere era solo zimoma che palesavasi pe' suoi caratteri. Il Bizio quindi dalle sue ricerche dedusse, comporsi quel succo che scola dalle ficaie delle sostanze seguenti: acqua, resina particolare del fico contenuta forse eziandio in parecchie altre orticee; zimoma, mucilaggine, principio colorante giallo, potassa combinata con un acido ancora sconosciuto e principio acre.

(Filippo Re — Bosc — Klettè — Maupoil — Bartolommeo Bizio — Trémolières — G.**M.)

Fico *d'Adamo*. V. banano.

Fico *d'Egitto*. V. sicomoro.

Fico *d'India (Cactus opuntia)*. Pianta dell'America meridionale che cresce però anche nella Barbaria, nella Sicilia e nel regno di Napoli, ove dà frutta simili ai fichi comuni e che come quelli si mangiano. (Maupoil.)

Fico *d' India*. Dicesi anche il catto della cocciniglia (V. catto).

(Alberti.)

Fico *selvatico*. Quella pianta, le cui frutta servono alla caprificazione (V. questa parola) e che dicesi perciò anche *caprifico*.

(Alberti.)

FIDELIA. Vaso di creta di Samo che aveva molti usi. Conteneva il pepe ed altri piccoli doni che si solevano mandare ai patrocinatori delle cause, e serviva anche per istemperarvi i colori.

(Andrea Rubbi.)

FIDUCIA. Quel manifattore la cui onestà si è procurata l'universale fiducia può contare su di questa come su di una grande ricchezza. Dei vantaggi di essa abbiamo parlato all'articolo fabbricare di questo Supplimento (T. VII, pag. 435) cui rimandiamo i lettori.

(G.**M.)

Fiducia. Dicesi *linea fiduciale o di fiducia* la linea centrale dell'astrolabio o dell' alidada (V. queste parole).

(Alberti.)

Fiducia. Parimente dicesi linea di *fiducia* o *fiduciale* quella che segnasi sul barometro (V. questa parola) al livello del mercurio nel pozzetto, e dalla quale incomincia la scala.

(Alberti.)

FIDUCIALE. V. fiducia.

FIELE *di bue*. Liquido viscoso che è una secrezione del fegato, e trovasi in una vescichetta attinente, a quest'organo. Il fiele tiene l'importante proprietà di potersi mescere ad un tempo ai corpi grassi ed all'acqua che ne discioglie una parte e riduce l'altra in istato molto diviso; perciò si adopera con grande vantaggio per levare le macchie di grascia su quei tessuti che vengono alterati dagli alcali e dai saponi (V. cavamacchie). A questo uopo si può usarlo spesse volte nello stato suo naturale senza altra cura che quella di aggiugnervi un volume di acqua uguale al suo. Ai pittori però in-

teressa di averlo scolorato e durevole, qualità che se gli danno purificandolo coi metodi nel Dizionario indicati, fra i quali quello del Tomkins è preferibile.

Quelli che vendono il fiele di bue vi aggiungono talvolta dell'acqua per riempire la vescichetta che lo contiene quando è in parte vuota. Questa frode non può conoscersi che dalla diminuzione di viscosità, ed a tal uopo tornerebbe utile l'uso del VISCOSIMETRO (V. questa parola), non potendosi avere indizio veruno nè dalla differenza di densità per essere quella del fiele quasi uguale a quella dell'acqua, nè dalla tinta, essendo il colore di questa sostanza tanto variabile che talvolta se ne trova di affatto scolorita.

(A. BAUDRIMONT.)

FIELE *di vetro*. Diconsi quei solfati che fondonsi insieme colla potassa, con la quale si fa il vetro senza mescolarvisi producendo molti nodi bianchi ed opachi disseminati nella sua massa e che separansi ad una temperatura multo elevata, soprannotando sul vetro per essere di quello assai più leggeri, e se ne levano con una cazza. Per lo più sono misti a dei cloruri, i quali danno il così detto *sale di vetro*. Tanto il fiele quanto il sale di vetro adoperansi talora in sostituzione della potassa mescendo 100 parti di essi con 12 di carbone, facendo fondere il miscuglio nella fornace per due ore, agitando la massa di quando in quando. Quindi lo si leva ed impiegasi invece di potassa nella fabbricazione del vetro. Se non lo si adopera tosto è duopo guarentirlo dall'aria perchè si imbeve di umidità e diffonde un odore acuto di fegato di solfo.

(DUMAS—LUMS.)

FIELE *di terra*. V. CENTAUREA.

FIENAROLA *(Poa)*. Le fienarole presentano molte piante interessanti per varie ragioni, ma sopra tutto pel loro foraggio. Distinguonsi dalle FESTUCHE (V. questa parola) perchè le loro loppe non sono guernite di reste, non che per la forma meno acuta delle loppe medesime. Noteremo qui i vantaggi e le particolarità delle varietà più utili.

La fienarola galleggiante *(poa* oppure *festuca fluitans*, Linn.) È una pianta vivace che cresce abbondantemente lungo i fossi e nelle paludi fangose, giugnendo a 2 o 3 piedi d'altezza. Annoveravasi fra le festuche, ma venne posta fra le fienarole dai moderni botanici. Dicesi che nel Norte dell'Europa ed in Polonia principalmente raccolgansi con diligenza i semi di questa fienarola, i quali si cuocono alla maniera del riso e del miglio, trovandovisi un sapore zuccherino e delicato. Fra quelli che ne gustarono nei paesi meridionali diverse sono le opinioni, avendoli alcuni trovati assai buoni, altri di un sapore paludoso quasi ributtante. Comunque sia nelle annate di penuria, e nei paesi paludosi può forse giovare agli abitanti della campagna il conoscere la proprietà alimentare di questa pianta, con la quale potrebbersi facilmente coprire mediante la seminagione la maggior parte dei terreni acquatici. Quando anche non si volesse cibarsi dei suoi semi si potrebbero dare questi al pollame, e ad ogni modo impiegare sempre i prodotti erbacei come uno dei migliori foraggi verdi che dar possano que' tali luoghi ; giacchè tutti i ruminanti ed i cavalli li mangiano avidamente, e vedesi crescere questa fienarola anche nei prati più paludosi, sugli orli degli stagni ed in altri luoghi ove sarebbe difficile ottenere prodotti migliori e più abbondanti da altri vegetabili acquatici. Siccome tutti i semi di questa pianta non maturano allo stesso tempo, così ottengonsi ordinariamente ponendo sotto le spiche un

sctaccio, e battendo su di esse con bacchette, la quale operazione ripetesi tutte le settimane fino al termine del raccolto. Si potrebbe anche approfittersi de' suoi steli e de' suoi rami falciandoli allorchè sono mejuri ed utteuendone un foraggio seccu.

Le fienarola d'Abissinia *(Poa abissinica)* è annua; nel paese che le diede il nome mangiausene i semi, malgrado la loro piccolezza, alla stessa meniera di quelli della specie precedente col nome di *teff*. Si è creduto che il rapido accrescimento di questa pianta potesse renderla tanto utile nei paesi meridionali quanto lo è in Abissinia, ove si può mengiare il prodotto di une seminagione in capo a 40 giorni, facendosi fino a tre raccolti in un'annata quando questa sia favorevole.

La fienarola comune *(Poa trivialis*, Linn.) è una delle piante più comuni fra gli erbaggi naturali; cresce nelle pianure più aride, ove però si alza assai poco, e nei prati freschi di loro natnre ove spesso sorge a più che due piedi; il suo foraggio è sempre fra quelli che i bestiami preferiscono agli altri. Quantunque sia più tardiva della specie seguente di una quindicina di giorni, tuttavia si dee falciare per tempo, giacchè dopo la fioritura prontamente si disecca sul suolo. Seminandola sola è duopo spargere circa 18 chilogrammi di seme per ettaro.

La fienarole dei prati *(poa pratensis*, Linn.) cresce come l'antecedente talvolta debole ed esile sull' orlo delle strade, sulle sponde de' fossi asciutti, ecc. talora succulenta e nutritiva nelle praterie basse. È precoce e prontemente diseccasi; quindi nei miscugli delle preterie naturali con erbaggi più tardivi ha quasi sempre perduto una parte delle sue qualità quando viene falciata, il che è tanto più dispiacente quanto che allorquando si coltiva sola od unita a piante ugualmente precoci, può dare un fieno di prima qualità. La quantità di seme è presso a poco la stessa che per la fienarola comune.

La fienarola boschiva *(poa nemoralis*, Linn.) o fienarola a foglie strette *(poa angustifolia)* ha gli steli esili ed inclineti quando crescono in luoghi ombreggieti, meno alti e meglio sostenuti nei luoghi aperti. Questa pienta dannata a cercare l'eria e la luce frammezzo agli alberi, conserva anche in campagna aperta la stessa disposizione ad innalzare verticalmente i suoi steli, quindi non è atta a formare piote erbose, ma in compenso di questo inconveniente, che non è pur tale se non che quando si semini sola, presenta preziosi vantaggi. È tanto precoce che nel mese di marzo presenta già una grende massa di verzura quando le altre specie cominciano appena a vegetare. Il suo fieno è abbondante ed assai nutritivo anche nei terreni secchi di lor natura e di quelità mediocre. Questa fienarola è molto durevole ed unita ad altre graminacee di uguale finezza, produce dappertutto, tranne forse nei luoghi eccessivamente umidi, il migliore fieno che si conosca.

La fienarola acquatica *(poa aquatica*, Linn.) è una pianta vivace che s' innalza ad uno o due metri e cresce nei terreni paludosi sull'orlo degli stagni e sulle sponde dei fiumi, essendo assai utile per trarre profitto da que' terreni che rimangono lungo tempo sommersi. Al pari della fienarola galleggiante dà una grande quantità di foraggio verde, molto succolento e gradito agli animali. Siccome si dee cominciare a falciarla assai per tempo, così di raro accade che non se ne ottengano più di due tagli ell'anno.

Finalmente la fienarola dentata *(poa*

cristata, Linn.) ha il merito principale di crescere nelle terre sabbiose e di poco valore, essendo però molto inferiore agli altri foraggi, non già per essere meno ricercata dai bestiami, ma perchè meno produttiva.

(Oscar Leclerc Thouin.)

FIENILE. V. Fenile.

FIENO. Si dà questo nome all'erba secca e falciata che serve a nutrire i bestiami durante l'inverno o in quelle circostanze in cui non si può lasciarli pascolare o recar loro l'erba fresca nella stalla. In alcuni paesi distinguonsi con questo nome le erbe delle praterie naturali, chiamandosi *foraggio* quelle dalle praterie artifiziali falciate e diseccate. Quando i fieni vennero tagliati a tempo e diseccati a dovere sono miglior nutrimento dell'erba fresca in quanto che nutrono maggiormente con minore volume e specialmente non indeboliscono tanto gli animali che hanno a lavorare.

Agli articoli Prateria e Pascolo annovereremo quali sieno le piante che più ordinariamente vi si attrovano o vi si coltivano, e sotto i nomi di ciascuna di queste piante potranno vedersi le proprietà loro ed il modo di governarle: alle parole Falce e Falciare si è detto del modo come si tagliano i fieni e delle avvertenze da usarsi in questa operazione, non che del tempo in cui deesi tagliare il fieno e del modo di stenderlo e di seccarlo, essendosi descritta una macchina per sollecitare questo ultimo effetto all'articolo Disseccare *il fieno:* finalmente all'articolo Fenile ed a quello Bica si è parlato del modo di conservare i fieni, di conoscere quando comincino a guastarsi per la fermentazione e d'impedire che questa avanzi a segno di riuscire nociva. Da questo riassunto si vede che l'argomento del fieno è quasi esaurito. Qui però aggiugneremo soltanto alcune avvertenze circa al tempo in cui si debba tagliarlo, le quali trarremo dagli scritti del nostro Filippo Re, e che non ci sembrano superflue neppure dopo quelle date alla parola Falciare, perciò che ne sembrano fondate sopra indizii più semplici, e perchè sono in particolar modo relative al nostro paese.

L'uso ed il bisogno il più delle volte non indicano, ma prescrivono il tempo di segare le praterie, e da ciò talora può derivare il non aversi fieni di buone qualità. È duopo studiare il punto della maturità delle erbe il quale varia da luogo a luogo, e bisogna impararlo dalla natura; cosa che anche i contadini sanno, ma non sempre mettono in pratica, e che diviene nella pratica spesso inutile per la mescolanza delle erbe. È certo che il vero momento di segare i prati è allora quando le erbe, spiegato che abbiano il fiore, questo comincia a perire. Era questo ancora il segno dei Romani. I Milanesi pel primo fieno lo ritengono buono da tagliarsi solo quando comincia ad ingiallire la *pagliana (anthoxanthum odoratum)* o paleino odoroso, per la prima volta, ed il guaime segano allorchè comincia a perdere il fiore il trifoglio ladino *(trifolium repens)*. Così ambedue queste piante servono come d'indizio della maturità, non diremo totale, ma soltanto media delle praterie. In generale però anche la perfetta essiccazione del gambo del dente di leone è un segno che, insieme a quello tratto dal marcire che fanno o diseccarsi le corolle o fiori del trifoglio, si è trovato il più sicuro. E' male il tardare troppo, perchè il fieno molto secco ha perduto assai della sua bontà, e molta parte di esso cade sul terreno a danno della quantità del fieno stesso; anticipando invece sono troppo acquose le erbe e nel seccarsi si riducono a menomo volume. Non può

determinarsi quante volte possa tagliarsi un prato, dipendendo ciò dalla qualità del suolo, dalla copia delle acque e dei concimi. Giovarebbe in molti luoghi far pascere, o meglio marcire, il terzaiuolo o quartainolo. L' ultimo fieno, lasciato imputridire nel prato, diventa pel medesimo la migliore concimatura.

Quando il prato è di natura aridissima, massime al monte, tornerà utile falciarlo di notte.; ma per le praterie grasse, rugiadose è meglio segare di giorno. ascintte essendo le erbe, perchè minore riesce la fatica. Si falcerà eguale, e perciò fa duopo che i ferri sieno bene affilati, ed occorre arte nell' usarli. Vi sono in alcuni luoghi prati nei quali, dopo segato il fieno, si vedono rimasti gli steli di une porzione delle piante, e sparso il suolo di gran copia di foglie. Il fieno non dee strapparsi, ma tagliarsi netto, nè inutile sarà forse questo avviso poichè il prato rigermoglia meno assai, quando è male tagliato.

È importantissima cosa di far seccare presto e bene il fieno. Indizio che è secco sarà se possa, prendendone un pugno fra le mani, frangersi, ma senza che vada in minuzzoli; nè sarà poi secco quando stenti a rompersi. Se l'anno fu umido, nuvoloso il cielo, grassa l'erba, umoroso il terreno il diseccamento, tarda più; è veloce nei prati asciutti, negli anni caldi, nei prati poco umorosi, ed el colle e al monte. Per agevolare l' asciugamento dell'erbe si dovrà sempre aggirarle e voltarle poichè l' economia in questo nuoce e quante più braccia si impiegheranno a rivoltarlo, tanto più presto ascioghera, e rimarrà verde. La sera si unirà in messe che presentino la minore possibile superficie, e le mattina si spargeranno queste per farle diseccare; quanto il fieno minor tempo resta in terra, tanto è migliore. In alcuni luoghi lo lasciano seccare troppo, adducendo per motivo che, se non sia bene asciutto, fermenta e produce gravissimi inconvenienti; ma per tal modo riesce meno grato al bestiame. È necessario che sia asciutto, ma a sì fatto grado che, posto in massa, contragga un leggero grado di fermentazione. Si conosce questo anche semplicemente dal grato odore, come di viola, e dal colore, come di nocciuolo, che prende, ed allora i bestiami lo divorano con summa avidità.

A quella maniera che fecesi carta con la paglia, si è proposto di farne anche col fieno secco solo o mesciuto ai cenci, ma a quanto sembra con effetto poco migliore della paglia, a tal che la differenza dal maggiore prezzo del materiale è di assai superata.

(Soulange Bodin—Filippo Re —G.**M.)

FIENO GRECO. V. lupinella.

FIERA. Può dirsi che la moltiplicità delle fiere è un indizio dell' infanzia del commercio e che la loro importanza diminuisce a misura che l' industria dei popoli si perfeziona. In Inghilterra ed in Olanda, che sono le prime nazioni commercianti del mondo, non vi hanno fiere, ed all' incontro molte ve ne ha in quei paesi ove inceppamenti d' ogni sorta arrestano lo sviluppo del commercio. Quasi tutte le fiere ebbero la loro origine in tempi di oppressione e di feudalismo, essendo une specie di tregue che si accordavano ai mercadanti in tempi stabiliti, durante i quali più moderatamente si taglieggiavano. La libertà temporaria di cui godevano allora alcune grandi città si attraeva grande concorso di negozianti, sicuri sempre di vendere e di comperare avendovi un numero di sufficiente di venditori e di compratori per istabilire una gara delle merci e dei prezzi. In generale scelgonsi per le fiere certi

giurni festivi a studiando accuratamente la luru numenclature, si vede essersi avuto riguardo anche alle stagioni l' influenza delle quali non è senza importanza per l'esito degli affari. Trovussi utile di esporre sul mercato certe merci al mumento in cui più se ne senta il bisognu, ed i negozianti dovetteru scegliere a preferenza quella stagione in cui il viaggiere riesce meno incomodo, poichè le spese per questo oggetto erano allura minori. Perciò quasi tutte le fiere stabilironsi verso la fine d'estate o durante l'autunno. I principi protessero sempre con alcune esenzioni da gabelle questi tempi di transazioni commerciali, e da ciò nasce la lunga loro durata che sopravvisse alle cause che le avevano fatte nascere, come lo prova l'affluenza che tuttora si osserva alle fiera di Beancaire, di Francfort, di Lipsia, ec. Dovunque il commercio incontra un'ombra di libertà ivi prospera e si sviluppa; e la grande dovizia delle piazze commerciali ove sono magazzini di deposito, dei porti franchi e di tutte le città ove il commercio è sciolto d'ogni legame, ne fa testimonianza. Per dare un esempio del grande movimento commerciale che tuttora producono le fiere in alcuni paesl, riporteremo qui la nota delle merci apportate alla fiera di Nijny-Novgorod del 1838, quale venne inserita nella gazzetta di commercio di Pietroburgo. Vi si recarono cotonerie per 32,500,000 rubli, cumpresevi quelle provenienti dall' estero del valore di due milioni e mezzo; 12,620,000 rubli, di lanifizi fra i quali ve n' era per 1,439,000 di rubli provenienti dall' estero. Otto milioni di tessuti di lino e di canapa fabbricati nel paese e 300,000 rubli venuti dall' estero; dieci milioni e mezzo di seterie del paese, e due milioni e un quarto di estere. 1,255,000 rubli di pelliccierie, fra le quali ve n' era per 4,300,000 di non preparate. Il valore del ferro, del rame e della gbisa giugneva a 22 milioni di rubli. Inoltre portaronsi per cinque milioni di greni, tre milioni di pesci, due milioni di bevaude del paese e 3,240,000 rubli di estere, e 760,000 rubli di carta. Il valore dei sacchi e stoie recati alla fiera giugneva a un milione, quello delle derrate coloniali, pesci e droghe e materie coloranti a 19,900,000 rubli, fra i quali gli oggetti provenienti dall'estero ammontavano al valore di 7,600,000 rubli. Eransi portate mercanzie dalla China per 18,200,000 rubli; dalla Bucaria per tre milioni, dalla Persia, dalla Georgia e dall'Armenia, per due milioni. Il valure totale insomma delle merci recate alla fiera, giugneva a 166 milioni di rubli (677,280,000 franchi).

L'importanza delle fiere però va di giorno in giorno scemando per effetto dei grandi mercati permanenti e regolari che si moltiplicano su tutti i punti del globo. Per quanto abusive sieno le tasse delle dogane, la istituzione dei depositi (V. questa parola) dà il modo ai negozianti di aspettare e scegliere il momento favorevole pei loro acquisti e per le loro vendite. Si ha la certezza di trovare merci pronte pel consumo senza bisogno di anticipare i dazi che esse hanno a pagare, e senza que' molti trasporti le cui spese devono sempre aggiugnersi a quelle di produzione, e che aumentano il costo d'ogni merce. I negozianti amano piuttosto dispensarsi dai viaggi a grandi distanze nei quali corrono talvolta non pochi rischi, nè più s'incontrano se non se in quelle fiere ove sono chiamati da una assoluta necessità per essere i soli luoghi ove possano con vantaggio approvvigionarsi di alcuni prodotti speciali, quali sono le pelliccerie, le lane di cascemir ed altri simili. (Blanqui *il seniore*—G.**M.)

Fiera. Dicesi andare in fiera dei crediti e delle partite che per via del cambio si traggono e si rimettono in fiera.

(Alberti.)

Fiera. *Scorcio di fiera.* Dicesi allorquando sono intorno al fine i negozii della fiera. (Alberti.)

Fiera *fredda.* Dicono i Fiorentini quelle fiere di merci di poco valore, come sono quelle che si tengono dopo le 23 ore in mercato vecchio a Firenze. In senso quasi simile usano la stessa espressione i Sanesi per indicare il mercato quando è finito, dove la roba avanzata suole darsi a prezzo più basso che quando il mercato è in fervore.

(Alberti.)

Fiera. Animale selvatico il quale non mai o difficilmente si domestica. Alcune fiere danno prodotti di un qualche interesse alle arti, ma di queste si parlerà in articoli separati, come pure agli articoli caccia e trappola si indicheranno gli artifizii più generalmente impiegati per prenderle.

(Alberti—G.**M.)

FIGLIUOLARE. Il moltiplicare delle piante bulbose per mezzo di figliuoli.

(Gagliardo.)

FIGLIUOLI. Diconsi per similitudine i rimessiticci che fanno al piede gli ulivi e gli altri frutti.

(Alberti.)

FIGULINA. Dicesi l' arte del vasellaio e la sua fabbrica o fornace medesima. V. vasaio, stovigliaio.

(Alberti.)

Figulina *(Argilla)* V. argilla.

FIGURA *di cera.* Adoperasi con buon esito la cera per imitare tanto le persone quanto molti oggetti di Storia naturale e quando sieno convenientemente gettate e bene colorite presentano un'apparenza di verità da illudere anche gli occhi più esercitati. Più volte espongonsi pubblicamente figure che rappresentano quei personaggi che più destano la pubblica curiosità, e bene spesso ebbesi occasione di osservare in queste figure una sorprendente rassomiglianza cogli originali che si erano voluti rappresentare. Questi varii lavori di cera si fanno nel modo seguente: Il materiale che vi si vuole impiegare deve essere composto di quattro parti di cera, di tre di trementina, e di un poco d'olio di uliva o di grascia di maiale, il tutto fuso insieme. Vi si aggiugne anche un poca di biacca e si colora diversamente. Talvolta vi si dà il colore col pannello. Le forme sono fatte di gesso e si eseguiscono versando con un cucchiaio una sottile poltiglia di gesso su di un modello d'argilla, oppure di cera. La buona e bella formazione di questo modello costituisce la parte principale del lavoro. Si adopera un coltello o stecca di legno oppure di osso di balena, col quale si fanno gli infossamenti, le prominenze, ec. Si versa il gesso sul modello preparato, e spalmato coll'olio. Quanto più grande è l'oggetto che si vuole fabbricare, tanto più denso deve essere lo strato di gesso. Per levar fuori il modello d' argilla, oppure di cera, si dee tagliare la forma di gesso in più pezzi. Seccatala convenientemente, legatala con funicelle e spalmatala internamente d'olio, vi si versa la cera per un foro apposito. Si scuote e si volge la forma affinchè la cera ne riempia tutte le cavità: si slega dopo alcuni giorni la forma, se ne leva la figura, e si pulisce con coltellini e stecche. Per fare il ritratto delle persone morte si versa direttamente sulla faccia delle medesime, prima spalmata d'olio, il gesso, il quale dopo serve di forma. L' operaio fa solo colla mano le frutta ed altre cose delicate. Lavora pure colla mano le parti più grossolane della figura, e le fine col bulino, ec. Scio-

glie in una forte acqua di colla i colori fini, che devono servire per colorare le frutta artifiziali. I fiori di cera si fanno col mezzo di forme di legno che si tuffano nella cera fusa e colorata. Alcune figure di cera si uniscono per mezzo di un saldatore di ferro. Si puliscono le commessure con un sottile coltellino e si lisciano.

Per conoscere quest' arte portata alla perfezione, d'uopo è di esaminare i modelli in cera delle parti interne del corpo umano che vedonsi esposti nel museo di Firenze e nella galleria anatomica del giardino delle piante di Parigi; la collezione di modelli delle varie malattie che è presso all' Università di Bologna; la bella raccolta di frutta della Società di orticoltura di Londra, e principalmente la copia del magnifico fiore del nuovo genere detto *rafflesia*. Fra noi pure Ignazio Pizzagalli e Carlo de Gaspari eseguirono una collezione di frutta in cera coi naturali loro colori e ne ottennero il premio di una medaglia d' argento dall' I. Regio Istituto nel 1822 e quello della medaglia d' oro nel 1824, avendovi aggiunta una serie di funghi, atta a fare conoscere a tutti, quelli velenosi o sospetti dai commestibili. Altra collezione di funghi in cera presentò Carlo Dazzoni Avogadro di Treviso, e pur n' ebbe premio. Nel 1824 ebbesi il premio di medaglia d' argento Francesco Donegana di Vailate per un nuovo e curioso metodo di lavorare in cera i fiori più belli ed anche i più ricchi di petali variegati con facilità e prontezza. Il Donegana da poche tavolette di cera tinte coi principali colori, trae con una piccola spatola delle faldelle, le quali incorporando ed intrecciando con altre forma le diverse degradazioni dei colori ed in brevissimo tempo ottengonsi fiori bene lavorati ed assai simili ai naturali. Nel 1830 il Pizzagalli summominato ebbesi anche esso un premio di medaglia d' argento per una collezione di piante grasse assai bene imitate in cera.

L'arte di copiare in cera non produca quella moltitudine di copie che nascono dalla ripetizione di operazioni simili; e questa differenza dalle figure di gesso dipende da ciò che non vi ha che le operazioni preliminari che abbiano il carattere d' imitazione meccanica sopra un modello dato, poichè le seguenti non hanno più questo carattere e sono perciò più costose. Il getto di queste figure si fa, come abbiamo veduto, allo stesso modo che si usa pel gesso, ma i colori coi quali si coprono devono essere applicati dal pennello di un abile artista.

(Babbage—Giovanni Pozzi—G.**M.)

Figure *di gesso*. V. Gessaiuolo.

Figure *di zucchero*. V. Confettiere.

Figura. Presso ai matematici è quello spazio che è circoscritto da una o più linee, e dicesi *figura superficiale* quella che ha larghezza e lunghezza, ma senza profondità, essendo contenuta da uno o più termini lineari; e *figura solida* quella che ha anche la profondità, essendo contenuta da uno o più termini superficiali. Finalmente *figura lineare* dicesi quella formata da una o più linee unite, sia che chiudano o no uno spazio.

(G.**M.)

Figura *di prua*. Quelle statue o simili che si mettono sulla prua delle navi.

(Alberti.)

Figura *tonda*. Dicono gli scultori quella che è di tutto rilievo e le cui parti possono vedersi tutte finite girandole attorno, come nell' oggetto che rappresentano.

(Baldinucci.)

Figura. *(Angolo della)* od *angolo del poligono*, dicesi l' angolo che risulta nel-

le fortificazioni dal riscontro dei due lati della figura.

(ALBERTI.)

FIGURATO. I naturalisti chiamano pietre figurate quelle che hanno una particolare forma.

(ALBERTI.)

FIGURISTA. Vale dipintore di figure, a quella maniera che dicesi *fiorista* e *paesista* per dipintore di fiori e di paesi.

(ALBERTI.)

FILA. Numero di cose che l'una dietro all'altra si seguitano per la medesima dirittura.

(ALBERTI)

FILA. Chiamano i costruttori di navi una serie di maieri posti in diritto per lunghezza e che uno dopo l'altro formano una linea retta.

(STRATICO.)

FILACCICA. Filo di vecchie corde disfatte per fare trinelle, trecce, cigne e simili.

(STRATICO.)

FILACCICA *inglese*. Specie di tessuto sottile e leggero, ingommato da una parte, vellutato dall'altra e soffice come la bambagia.

(Diz. delle scienze mediche.)

FILAGNA. Continuazione di lunghi pezzi di legno disposti in linea retta.

(STRATICO.)

FILALORO. Nelle arti adottossi generalmente il nome di *filo d'oro* per indicare il filo d'argento dorato, dicendosi invece *filo d'argento* quello di questo metallo che non è dorato. Questi fili, che per la grande malleabilità di quei metalli quando sono puri, riescono di somma finezza, servono principalmente uniti alla seta a farne tessuti, come galloni, frangie od altro. Gli antichi conoscevano l'arte di tirare fili metallici, tanto è vero che tessevano galloni d'oro, ma senza seta e con un metodo molto difficile. Le macchine per ridurre in fili i metalli inventaronsi in Germania verso la metà del secolo XIV, ed a torto quindi se ne attribuisce l'invenzione ad un certo Rudolph di Norimberga il quale viveva circa cento anni dopo, e verosimilmente non fece che migliorarle. L'arte di filare l'oro e l'argento venne introdotta da prima in Francia nell'anno 1545 e trasportata poi ad Augusta da Andrea Schulz.

Delle primitive operazioni per la fabbricazione del filo d'oro e d'argento abbiamo parlato all'articolo ARGANARE, ed abbiamo ivi veduto quanto interessi che il metallo sia puro, quindi poco qui aggiungeremo su questo proposito, estendendoci maggiormente sull'ultima parte dell'operazione, per la quale un cilindro d'argento coperto di un'oncia d'oro può tirarsi in un filo lungo 111 leghe ossia 444 mila metri.

Per tirare l'oro in filo se lo arroventa, non solo per renderlo più molle, ma ancora perchè acquisti maggior colore. Tosto però che il filo è un po' fino deesi avere qualche cautela. Il tamburo di rame sul quale, come vedremo in seguito, si avvolge il filo passato per la trafila, mettesi sul focolare sostenendolo con alcune pietruzze, poscia riempiesi con carboni bene accesi che mantengonsi in questo stato soffiandovi. Il filo però deesi prima intonacare, mentre è rovente, con una cera preparata come segue. Fondonsi 24 parti di buona cera gialla pura ed a poco a poco vi si aggiungono 16 parti di matita rossa e fina, 8 parti di verde di montagna, 4 di rame bruciato o di scorie di rame, ed una di borrace in polvere assai fina, il tutto mescinto esattamente e lasciato raffreddare. Quando tutta la cera del filo che era sul tamburo è svaporata si ha indizio che il metallo è stato sufficientemente riscaldato;

levansi allora i carboni e si fa girare il tamburo affinchè prestamente raffreddisi.

Quando si vuole ridurre in filo l' argento prendesi di questo metallo purificato e se ne fa una verga delle dimensioni accennate alla parola ARGANARE versandolo in una pradella calda; battesi questa verga uniformemente arroventandola di frequante quando si incrudisce e le si dà la forma cilindrica. Siccome l'argento non può sostenere un arroventamento forte come l'oro, così lo si riscalda ad un rosso scuro soltanto ed anzi se si fosse oltrepassata questa temperatura, duopo è lasciare che si raffreddi alcun poco prima di lavorarlo di nuovo. Limasi quindi la verga ponendola in morsa riducendone appuntite le cime e se la fa passare due o tre volte pei buchi più grandi della filiera per ridurla cilindrica quanto più è possibile.

I cilindri d' argento così ottenuti, coi quali vuolsi fare il *filo d'oro* copronsi con foglie di questo metallo da una a dieci, a misura che vuolsi una doratura più o meno solida. Con un osso di balena si stendono le foglie d' oro sulla varghe d' argento, quindi si avvolgono in una carta e si stringono sodamente con ispago; dopo di che si assoggettano ad un gran fuoco di carbone. Tosto chè le punte delle verghe sono roventi si estraggono dal fuoco, si leva loro la carta e lo spago, e trovasi che l'oro si è unito all' argento; ma perchè più perfetta risulti l' unione dei due metalli è necessario di strofinare con un ferro liscio tutto all' intorno le verghe arroventata.

Le verghe si dorate che no, tanto quella cioè che fornir devono il filo di oro, come la altre che vogliensi ridurre a filo d' argento, vengono trasportate alla filiera, dove, dopo di essere state nuovamente arroventate, per mezzo della tanaglia si fanno passare per alcuni fori sempre più stretti e fatti a foggia di imbuto, e si tirano fino a che lo spessore del filo sia un quarto di pollice a quel modo che all'articolo ARGANARE più volte citato si è detto.

Questo grosso filo d' oro e d' argento viene poi passato per altre trafile nel modo che ora diremo, qui essendo veramente che comincia il lavoro del filaloro. Se lo porta dapprima sopra un banco apposito, sul quale è fissato una specie di tamburo munito di una crociera a lunghe braccia per poterlo facilmente girare. Due pilastrini in mezzo del banco tengono la filiera e dall'altra parte avvi un pernio sul quale infilasi il rocchello che porta il filo da trafilarsi. Intonacata di cera la punta del filo che stà sul rocchello se lo fa passare pel foro che se gli conviene tirandolo con una tanaglia fino a che si giunga ad assicurarne la cima sul tamburo; allora girando questo mediante la crociera suzidetta si fa passare tutto il filo pel foro obbligandolo in tal modo ad assottigliarsi ad allungarsi. Poscia ravvolgesi il filo di nuovo sul rocchello, e se lo fa passare per un altro foro più piccolo; e così via seguitando fino a che siasi ridotto della grossezza di un ago da cucire mezzano.

Portasi allora il filo sopra un altro banco, sul quale è impernata paralella ad esso una grande carrucola di circa 7 decimetri di circonferenza e 24 decimetri di grossezza. Una spranga fissata a questa carrucola serve a girarla per ravvolgervi sopra il filo tirandolo attraverso la filiera tenuta da due pilastrini a mezzo del banco, e facendolo svolgere da un rocchello imperniato all' altra estremità di questo e tenuto compresso da una molla, sicchè troppo facilmente non giri. Acchè in questo caso spalmasi il filo di cera, e se lo passa per varii

bichi successivamente più fini avvolgendolo dopo ogni passaggio sopra il rocchello. Se il filo si rompe si può annodarlo come il refe, ma i nodi allora si rompono ad ogni foro; perciò giova meglio saldare insieme i capi rotti. I fili vengono assortiti e distinti col mezzo di un numero; il più forte, e però il più grosso, segnasi col numero uno: il filo d'argento della maggior finezza porta il numero 11, ma quello d'oro più fino non giugne che al numero 10. L'operaio giudica della finezza che dee avere il filo e del foro per cui dee passarlo l'ultima volta mediante una misura consistente in una lamina di rame o di ottone, nella quale sono varie fenditure corrispondenti in larghezza al diametro dei fori della filiera, sicchè sapendosi in quale dee entrare il filo si può esaminare se sia ridotto al grado conveniente.

Il filo d'oro e d'argento così preparato innanzi d'essere ravvolto sulla seta viene schiacciato e ridotto in sottile laminetta, nel qual modo acquista una maggior lucidezza. Se gli dà questa forma passandolo per una specie di piccolo laminatoio formato di due cilindri d'acciaio squisitamente bruniti che possonsi più o meno avvicinare l'uno all'altro, e che girano in direzione contraria. Duopo è giornalmente polirli con pietra sanguina acciò menomamente non irruginiscano. Il filo d'oro e d'argento svolgendosi da una girella, sulla quale è avvolto passa per un piccolo tubo che fa l'offizio di conduttore e soffrega frammezzo a pezzi di panno intonacati di creta che gli tolgono la cera che vi potesse essere rimasta; quindi viene portato in mezzo ai cilindri che lo appianano e lo stendono più lucido; ravvolgendosi finalmente dopo laminato sopra un cannello di vetro.

La lamina è lavorata in seguito dal filatore d'oro e d'argento, che la fila mediante un filatoio artificiale unitamente ai fili di seta. L'invenzione di questi filatoi ebbe luogo al principio del secolo XVIII. Vi hanno i filatoi tedeschi ed altri francesi, ma questi, a dir vero, non sono che i primi alquanto migliorati nella loro costruzione. I filatoi francesi sono più pregevoli, perchè la macchina continua a lavorare quando anche si rompa un filo; laddove i filatoi tedeschi si arrestano in tal caso all'istante.

Ciascun filatoio consta di tre ordini di girelle o rocchelli posto l'uno sopra l'altro ad una determinata distanza. Questi rocchelli, generalmente in numero di 16, si muovono mediante diverse cordicelle ed alcune ruote. I rocchelli dell'ordine superiore chiamansi *rocchelli da seta*, perchè su di essi è avvolta la seta che dev'essere filata e torta unitamente alla laminetta metallica. Al di sotto di questi rocchelli havvi un tubo di vetro orizzontale che trasporta il filo di seta ai rocchelli del secondo ordine, denominati *rocchelli di passaggio*. Cadauno di essi è situato esattamente al di sotto del suo rocchello da seta e porta seco un piccolo rocchelletto sul quale è avvolta la lamінetta d'oro o d'argento. A questo secondo ordine di rocchelli tien dietro un altro tubo di vetro, cui succede il terzo ordine di rocchelli chiamati *conduttori*, sui quali si avviluppano i fili d'oro e d'argento dopo di essersi uniti ai fili di seta. Possono anche usarsi allo stesso fine quegli ordigni medesimi che servono a fare le CORDE *fasciate* (V. questa parola).

Alla stessa maniera presso a poco lavoransi i fili d'oro falso facendoli di rame dorato o inargentato, i quali però non giungono mai alla finezza di quelli buoni, ed inoltre per evitare ogni frode non possono ravvolgersi che sopra fili di altre materie che di seta.

(GIOVANNI POZZI — ENRICO POPPE.)

FILAMENTO. Filo o cosa simile a filo sottilissimo come quello che si trae dal lino o dalla canapa.

(Alberti.)

Filamento. Quella parte dello stame delle piante ove è attaccata l'antera.

(Gagliardo.)

FILANDRE. Dicono i marinai l'erbe che attaccansi sotto le navi e ne ritardano il corso.

(Alberti.)

FILANTO. Genere di insetti che ha molta analogia colle vespe, e reca grave danno alle api portandone sei entro buchi profondi tre decimetri scavati nei terreni leggeri e in declivio e uccidendole. L'unico mezzo di difesa, secondo Bosc, si è di aspettare le femmina di questo insetto dalle nove della mattina al mezzogiorno, al tempo in cui depongono le loro uova, cioè in marzo, colà dove scavano i loro buchi, e prenderle con una specie di sacco di tela tenuto aperto con un cerchio di filo di ferro, e piantato in cima di una pertica.

(Bosc.)

FILARATA. V. fila e filare.

FILARE, FILATOIO, FILATURA. Nel Dizionario venne questo argomento trattato con estensione proporzionata all'importanza sua dai compilatori francesi ed a noi altro offizio non reste se non che seguire le tracce loro e accennare quei fatti ed aggiugnere quelle notizie ed osservazioni che per qualsiasi motivo ivi si omisero, ma che noi stimiamo alla conoscenza piena della cosa indispensabili o quelle che pel naturale progresso dell'arte dopo la pubblicazione dell'originale di quell'opera vennero imaginate. Seguendo il piano di quell'articolo accenneremo primieramente in quanto alla antichità dei filatoi che l'Italia, superiore in ogni ramo altra volta a tutte le nazioni del mondo, non era neppure in questo inferiore, del che ce ne fa fede Dino Compagni, il quale fa menzione dei cavalieri del filatoio che toglievano i denari alle povere femminelle, donde si vede che in Italia già nel XIII secolo erano in gran copie diffuse simili macchine. Certemente erano queste ben lungi dalla odierna loro perfezione, ma pure si vede che dovevano produrre non piccolo risparmio di tempo e di spesa, se commiseravansi le femminelle pel danno che dall'uso di essi loro derivava.

Quanto alla forma dei fili, e degli elementi onde essi compongonsi ed alla tenacità loro rimanderemo a quanto si è detto all'articolo fibra *testile* ove si riportarono i risultamenti delle belle esperienze fattesi da Ure in questo proposito.

Accennando nel Dizionario il modo di valutare la finezza dei fili rimandossi il lettore all'articolo numerazione el quale però poco o nulla si è detto. A queste lacuna qui però suppliremo, essendochè avanti di farci a parlare dei metodi e meccanismi adottati per lavorare i fili è duopo porre il lettore al caso di intendere ciò che vogliano significare i numeri dei fili stessi, i quali dispensano dalla cure minuziosa di indicarne ogni qualvolta si nominano le dimensioni. Fra quelli in vero che fanno uso continuamente di cotoni filati non ve ne ha molti, i quali seppiano che il numero apposto a ciascuna specie di filo non è altrimente un segno arbitrario del fabbricatore, ma dipende da una regola fissa e, per così dire, costante.

Il grado di finezza dei fili si determina dalla lunghezza contenutane in un dato peso; ognuno in fatti comprende che quanto più fino è il filo, tanto più braccia o metri se ne hanno nel peso d'una libbra.

La finezza del filo di cotone indicasi pertanto in commercio con un numero

che dinota quello delle matasse d'una lunghezza convenuta, necessario a formare il peso di una libbra; metodo semplice che avrebbe bastantemente adempito al suo fine, se da per tutto fosse stata uguale la lunghezza della matassa. Ma ciò non essendo, ne provenivano errori e mezzi di frode egualmente pregiodiziali.

Quando s' introdusse il sistema delle misure e dei pesi fondati sul metro, sistema quasi universalmente adottato o almeno conosciuto, si cercò di ridurre a principii fissi anche la numerazione dei fili di cotone; e siccome fu la Francia la prima che il sistema metrico ponesse in pratica, fu anche la prima ad applicarlo alla numerazione dei fili.

Fu adunque definitivamente stabilito: 1.° che la matassa fosse composta di 10 matassine, formate d' un filo di 100 metri di lunghezza per ciascheduna, cosicchè la lunghezza totale dalla matassa viene ad essere di 1000 metri; 2.° che i cotoni filati dovessero essere contrassegnati da un numero indicativo di quello delle matasse necessarie per formare il peso d' una libbra comune o mezza libbra metrica. Quindi il n.° 18 indicherà quel cotone filato di cui occorrono 18 matasse per formare il peso d' una libbra comune o mezza libbra metrica, ossia mezzo chilogramma; per giungere al n.° 70, il mezzo chilogramma dovrà contenere 70 matasse. Chi adunque prende una libbra comune, ossia mezza libbra metrica o mezzo chilogramma di cotone filato del n.° 60, per esempio, dee avere 60 matasse, ciascuna composta di 10 matassine di 100 metri l'una, cioè un filo lungo 60,000 metri.

Tanto i filatori quanto i compratori hanno di sovente d'uopo per regolare i loro lavori esattamente, di conoscere il peso della matassa che entra nella composizione di ciascun numero. È questo l' oggetto della seguente tavola, in cui, indicando la prima colonna il numero del filato, la seconda indica il peso della matassa in ettogrammi.

N.°	Peso	N.°	Peso
1	5,00000	39	0,12821
2	2,50000	40	0,12500
3	1,66667	41	0,12595
4	1,25000	42	0,11905
5	1,00000	43	0,11628
6	0,83333	44	0,11364
7	0,71429	45	0,11111
8	0,62500	46	0,10869
9	0,55556	47	0,10638
10	0,50000	48	0,10417
11	0,45455	49	0,10204
12	0,41667	50	0,10000
13	0,38462	51	0,09804
14	0,35714	52	0,09615
15	0,33333	53	0,09446
16	0,31250	54	0,09259
17	0,29412	55	0,09091
18	0,27778	56	0,08928
19	0,26316	57	0,08772
20	0,25000	58	0,08621
21	0,23809	59	0,08475
22	0,22727	60	0,08333
23	0,21739	61	0,08197
24	0,20833	62	0,08065
25	0,20000	63	0,07936
26	0,19231	64	0,07812
27	0,18519	65	0,07692
28	0,17857	66	0,07576
29	0,17241	67	0,07463
30	0,16667	68	0,07353
31	0,16129	69	0,07246
32	0,1,5625	70	0,07143
33	0,15152	71	0,07042
34	0,14706	72	0,06944
35	0,14286	73	0,06849
36	0,13889	74	0,06757
37	0,13514	75	0,06667
38	0,13158	76	0,06579

N.°	Peso	N.°	Peso
77	0,06494	89	0,05618
78	0,06410	90	0,05556
79	0,06329	91	0,05495
80	0,06250	92	0,05435
81	0,06173	93	0,05376
82	0,06098	94	0,05319
83	0,06024	95	0,05263
84	0,05952	96	0,05208
85	0,05882	97	0,05155
86	0,05814	98	0,05102
87	0,05747	99	0,05051
88	0,05682	100	0,05000.

Chi avesse bisogno d' un grado di finezza superiore al n.° 100, come 110, o 120, dovrà cercare nella tavola i numeri 55 o 60 che formano la metà di tali numeri e prendere la metà dei pesi che vi si trovano notati. Così la matassa del n.° 110 peserebbe in ettogrammi 0,04545, e quella del n.° 120, 0,04167.

I fili di lana pettinata numeransi dietro lo stesso principio, ma le matasse non sono che di 615 aune soltanto.

Il grado di finezza dei fili di fino indicasi in Francia pel peso di ciò che dicesi *un quarto*: è questo una lunghezza stabilita di 3,200 aune. Il quarto pesa tanto meno quanto più fino è il filo, così che questa maniera di numerazione è affatto all'opposto di quella che seguesi pel cotone e per la lana.

A Lione ed altrove il grado della seta indicasi pel peso di 400 aone, il quale annunciasi in grani o denari della libbra di Montpellier di 414 $^1/_3$ gramme.

Osservando gli inconvenienti che risultano da questi differenti sistemi di numerazione l' ingegnere civile e professore di matematiche di Rouen Bresson, indirizzò, per l' interesse dell' industria, alcune riflessioni all' Accademia delle Scienze di Parigi, proponendo di pren-

dere per numero d' ogni specie di filo il numero di 1000 metri di lunghezza che contengonsi nel mezzo chilogramma, come si è fatto pel cotone. In questa guisa i commercianti di un paese che chieggono a quelli di un altro qualsiasi specie di filo userebbero lo stesso linguaggio evitando molte occasioni di frodi e di litigii.

Bresson vorrebbe che la stessa riforma si adottasse eziandio per tutti i tessuti lisci di qualsiasi natura. Propose di segnarli con due numeri che indichino l' uno il numero del filo e l' altro quanti fili di trama si trovino in un centimetro di lunghezza. Così, per esempio, una teleria di cotone 30.26, sarebbe fatta con cotone del numero 30 ed avrebbe 26 fili per centimetro. Questa teleria è quella che indicasi a Lione per *teleria compte* 28, espressione empirica, secondo la quale dovrebbero trovarsi 70 fili in un pollice. Per determinare questo numero esaminasi il tessuto con una lente per un' apertura che lascia vedere un quarto di pollice, i cui fili possono facilmente contarsi (V. Contafili). Questa stessa teleria alta $^3/_4$ a Mulhouse, a San Quintino, a Lilla dicesi di 55 paiuole, ciascuna di 40 fili.

Il Bresson osserva che i filatori di cotone impararono in pochi anni a servirsi della nuova maniera di numerazione, e che sarebbe lo stesso anche degli altri se fossero obbligati per legge e sotto pene di multa a stipulare i loro contratti di fili e tessuti dietro il sistema metrico.

Prima di farci a seguire l' articolo del Dizionario in quanto riguarda i metodi particolari alla filatura delle varie sostanze, daremo qui alcune importantissime riflessioni su questa operazione in generale. Scopo di esse però sarà soltanto la filatura propriamente detta, rimandando agli articoli particolari di ciascuna sostan-

za, per quanto spetta ai lavori preparatori cui ciascuna di esse assoggettasi, ed a quelli pettinatura e scardassatura per queste due operazioni che, quantunque si facciano solitamente insieme alla filatura, pure si fondano su principii in gran parte diversi.

L'oggetto della filatura si è quello di distribuire, sopra una data lunghezza, un seguito non interrotto di filamenti uniformemente disposti ed in ugual numero, e di dare a questo insieme quel grado di torcimento che occorre per ritenere uniti tutti i filamenti.

Prima di passare ai metodi meccanici proprii ad ottenere questo scopo più o meno perfettamente, esaminiamo col mezzo di alcune supposizioni con le quali sbarazzeremo la quistione di tutto ciò che complicare la potrebbe; quali cose possano e devano nascere in questa operazione, ad oggetto di rendercene esatto conto, e di porci al caso di cogliere senza difficoltà, all'effetto voluto e di ottenerlo colla possibile perfezione.

Supponiamo adunque che abbiansi 120 filamenti d'un'uguale lunghezza, per esempio di 4 centimetri. Sieno dessi puri, scevri da ogni polvere filamentosa e paralellamente disposti gli uni accanto agli altri. Supponiamo che con un meccanismo qualunque stirinsi tutti i numeri pari di questo fascio di filamenti, cioè a dire il 2.°, il 4.°, il 6., ec., fino a che a corrisponder vengano capo a capo con i numeri dispari che rimasti sono al loro luogo: si avranno così due ordini di filamenti, e la materia sarà egualmente ripartita sopra una doppia lunghezza. Stirinsi allo stesso modo tutti i numeri pari del primo e secondo fascio; si avranno quattro fasci ed uno sviluppo di materia d'una lunghezza quadrupla della prima. Continuando finalmente a così tirare i numeri pari, egli è chiaro che si giungerà a distribuire ad uno ad uno i 120 filamenti, gli uni in seguito degli altri; si avrà adunque una linea svoltasi di 480 centimetri. Se dopo il primo stiramento si avrà dato un certo grado di torcimento ai due fascii, si avrà un filo molto uguale di 8 centimetri di lunghezza, sempre però nell'ipotesi che possano i fili tenersi cima a cima, e che ciascheduno sia in ogni punto d'uguale grossezza. Dopo il secondo stiramento, si avrà un filo lungo 16 centimetri e la metà meno grosso del precedente. Alla fine, dopo un certo numero di successivi stiramenti, si giugnerà ad ottenere un filo lungo 240 centimetri, torcendo soltanto i due filamenti paralelli. L'ipotesi però che i filamenti possano unirsi cima a cima senza essere raddoppiati, non è giusta; perchè il torcimento dia al filo la necessaria consistenza, conviene sospendere lo stiramento prima che l'estremità dei filamenti del fascio che si stira sieno giunta al pari di quella dei filamenti che non si stirano, cioè quando una parte della lunghezza dei filamenti d'un fascio non è ancora uscita dagli altri. Il torcimento lega allora i filamenti, rimasti in tal modo incatenati fra loro.

Riprendiamo adunque il nostro esempio con questa nuova disposizione. Supponiamo che si sospendano gli stiramenti successivi allora quando i filamenti sieno usciti 2 centimetri da un fascio; in tal guisa essi raddoppiano la loro lunghezza, ed il filo ottenuto da un primo stiramento non ha che 6 centimetri di lunghezza, ed è inuguale, poichè, verso le estremità è composto di 60 filamenti, e nel mezzo di 120. Non avverrà però questo inconveniente o solo in modo insensibile se i filamenti saranno appuntiti e d'una metà meno grossi verso le loro estremità che nel mezzo. A questa se-

conda condizione soltanto si potrà ottenere un filo uguale, che non sarà composto che di due filamenti paralelli. Dall' incertezza di trovare dei filamenti così formati, si conosce che sul principio non deesi spingere tant'oltre lo stiramento, e che non si potrebbe in seguito ottenere un filo uguale stirando un fascio di filamenti, come abbiamo ore supposto. Vi sarebbero sempre de' punti più grossi: perchè non ve ne fossero, converrebba che si disponessero minuziosamente i filamenti uno ad uno, nella posizione convenienta.

Havvi un solo mezzo per ottenere un filo abbastanza uguale con questa maniera di stiramento, ed è quello di porre sopre ciascuna estremità dei due primi fascii di filamenti una simile disposizione di fascii di altri filamenti, di maniera che vengano ed essere compensate le ineguaglianze. Così operendo su di una lunghezza qualunque, formerassi un nastro regolare che acquisterà consistenza col torcimento, ma il filo risulterà composto di 120 filamenti; sicchè lo stiramento non avrà ad altro servito se non se a raddoppiare i filamenti, senza accrescerne il numero, sopra un punto qualunque preso sulla lunghezza della linea del loro sviluppo. Si avrà la stessa grossezza di filo come se si fosse torto il primo fascio di filamenti; ma si potrà dargli però quella lunghezza che si desidera. Osserveremo adesso che l' operazione da noi qui addittata si fa, benchè senza dubbio meno regolarmente, stirando il fascio dopo la pettinatura, e formando il lucignolo sul cardo in fino (V. scardassatura).

Trattasi ora pertanto di stendera, sopra una lunghezza maggiore, un determinato numero di filamenti, disposti come abbiamo supposto, a fine di ottenere un filo meno grosso, un filo, per esempio, di 60 filamenti in vece che di 120. Anche per ciò ricorrer conviene allo stiramento, e sonovi due modi di agire, potendosi stirare il nastro o prendendolo per due punti molto l'uno dall'altro distanti per comprendere nell' intervallo molte lunghezze di filamenti; o prendendolo per due punti separati soltanto da un intervallo di lunghezza pressochè uguale a quella dei filamenti della materia sottoposta allo stiramento. Per ottenere un regolare stiramento col primo metodo, è indispensabile che ciascun fascio dei filamenti ond' è composto il nastro primitivo, si raddoppii e che ogni mezzo fascio, in certo modo s' inoltri di una quantità uguale e dispongasi convenientemente sulla linea più estesa che occupa il nastro. Questo effetto non potrebbe evidentemente aver luogo se non se nella ipotesi che lo sforzo fatto all' estremità del nastro per istirarlo, trasmettendosi in modo uguale sopra tutta la lunghezza di questo nastro trovasse esattamente lo stesso grado di resistenza nel raddoppiamento di ciascun fascio e nello scivolare, e così dire, dei filamenti gli uni sugli altri; in una parola, non potrebbe aver luogo che nel caso in cui ciascun punto preso sulla lunghezza del nastro, offerisse lo stesso attrito nel movimento che prenderebbero i filamenti con lo stirarli. Siccome però questa ipotesi è insussistente, e l'attrito è ben lungi dall' essere eguale da per tutto, essendo maggiore là dove è minore l' estensione sulla quale si opera, così ne segue che con questo solo metodo non puossi ottenere un nastro regolare. Potrebbersi certamente correggere molte inuguaglianze raddoppiando in tal modo parecchii nastri, ma da ultimo converrebbe poi sempre operare sopra un solo nastro, e si incontrerebbero allora gli stessi inconvenienti.

Da questo modo di stiramento traggesi però un utile partito, ma conviene che il torcimento leghi i filamenti a misura che stiransi, ed ecco ciò che allora succede: al primo distendimento che si opera sul nastro, questo si affloscia in molti punti e si dispone come a denti; ma siccome il torcimento strigne più fortemente i filamenti in que' punti, gli uni contro gli altri, così al secondo distendimento non sono più questi ultimi che cedono, ma bensì le grossezze del nastro stesso, le quali essendo meno torte, si stendono alla loro volta. Adunque il torcimento passo a passo seguendo lo stiramento, ed accrescendo l'attrito dei filamenti sopra que' punti dove tendono maggiormente ad afflosciarsi, corregge più o meno, a mano a mano che occorre le inegnaglianze che prodotte vengono da questo genere di stiramento. Tuttavia, malgrado le correzioni apportate dal torcimento alle inegnaglianze dello stiramento, il filo che si forma in questo modo non è giammai regolare, nè può ridursi che a mezzana finezza; perchè quando arriva ad un certo grado di stendimento e di torcitura, i filamenti sono talmente stretti gli uni contro gli altri sopra tutti i punti, che diviene impossibile il continuare lo stiramento: quindi le grossezze che rimangono dopo l'ultimo punto in cui potrebbe ancora aver luogo lo stiramento, non si possono più togliere.

Questo metodo di stiramento era altra volta usato pel cotone, e quindi non avevansi che fili grossi ed assai poco regolari: lo si adopera tuttora, ed è anzi il migliore, per la filatura della lana destinata ai tessuti feltrati, non ricercandosi in questo caso nè una grande finezza di filo, nè una filatura molto liscia, ma un filo velluto, dal quale escono, a così dire, tutte le estremità dei filamenti; poichè le piccole ineguaglianze del filo spariscono nella gualcatura.

Prendesi quindi il lucignolo, che, come detto abbiamo più sopra, è formato di un seguito di filamenti inanellati ed attaccati gli uni agli altri, per due punti alquanto distanti; si dà, da principio, un leggero torcimento a questa cima del lucignolo per legare un poco insieme i filamenti, e porli così al caso di stendersi senza disgiungersi: in seguito si stira, leggermente torcendo a misura che il lucignolo si va distendendo. In questo modo le spire filamentose si serrano gradatamente sopra sè stesse senza troppo sformarsi, e l'elasticità dei filamenti fa scappare le estremità loro fuori dei fili: i quali effetti sono in questo caso necessarii, nè possono avere luogo che allorquando i filamenti sono in libertà di prendere le disposizioni che risultar devono da quella che si è loro data nel lucignolo.

Per altro, non v'ha esempio che venga impiegato in grande questa maniera di stiramento, nè per la lana, quando trattasi di tessuti rasi, nè per altre materie filamentose, e se vuolsi ottenere un filo tanto fino e regolare quanto possono darlo la materia e le meccaniche operazioni d'uopo è ricorrere ad altro metodo.

Abbiamo veduto, che nel primo lo stiramento trasmette un moto di apostamento nello stesso tempo a tutti i fascii di filamenti ond'è composto il nastro. Nel secondo metodo si può non operare che sopra un solo fascio ad un tratto, ed ecco in qual guisa convenga rappresentarsene l'esecuzione, riprendendo il suddetto esempio, nel quale supposto abbiamo che varii fascii di filamenti paralelli sieno distribuiti, secondo la loro lunghezza, per metà sovrapposti gli uni su gli altri: si prende da principio da una parte il penultimo fascio, al di qua, per esem-

pio, dal punto dove uno dei capi del primo fascio viene a terminare, e dall'altra parte l'estremità esposta di questo primo fascio. Stirasi questa d'una certa quantità; poi si prende il terzo fascio e stirasi parimente il secondo; alla fine si agisce successivamente nel modo stesso sopra tutti i fascii dei filamenti. Il nastro viene adunque allungato d'una quantità uguale alla somma di tutte le quantità di cui vennero partitamente stirati tutti i fascii; e se, per ipotesi, ciascun fascio è stato allungato d'un centimetro, ed il nastro è formato di 50 fascii, avrà esso subito un distendimento di 50 centimetri.

Ma, ricordandoci nel nostro esempio, la posizione rispettiva dei fascii di filamenti fra loro, e la necessità che havvi di mantenerli per metà sovrapposti a fine di avere un nastro uguale, cioè, perchè vi sia in tutti i punti lo stesso numero di filamenti, s'intenderà facilmente che il cangiamento che fatto abbiamo. stirando ciaschedun fascio separatamente. dovette rendere il nastro inugnale; tuttavolta però le ineguaglianze sono regolarmente scompartite sopra tutta la lunghezza. Per le ragioni dette più sopra, queste ineguaglianze si renderanno meno sensibili, sovrapponendo più nastri stirati. per sottometterli così uniti, di nuovo allo stiramento.

Checchè si faccia però, chiaramente si vede, che i nastri formati con fascii di filamenti, disposti come abbiamo supposto, non possono stirarsi senza presentare delle inuguaglianze più o meno sensibili. Sarebbe però altrimente la cosa se i filamenti fossero ripartiti paralelli sopra una certa lunghezza, indentati gli uni negli altri, non con fascii uniformi che si sovrappongano per un quarto, per una metà, ec., ma collocati e disposti ciascheduno in particolare, per così dire, come si conviene perchè v'abbia all'incirca lo stesso numero di filamenti su tutti i punti del nastro. Questa disposizione sarà molto più favorevole ad uno stiramento regolare e meglio varrà ad un grande distendimenso della materia filamentosa. Ora i filamenti sono a un dipresso disposti in questa maniera nel fascio del pettinatore e lo sono parimente, ma con più regolarità, nei nastri che si producono con una buona scardassatura.

Si potrà farsi una esatta idea di questa disposizione, ricordandosi in quale modo i filamenti guerniscano il cardo e si trovino distribuiti nell' ovatta di cui è formato il nastro. Non è inutile osservare di passaggio che il lino e la canapa fanno eccezione: i loro filamenti si presentano con fascii regolari, come nella nostra precedente ipotesi, e si stirano in quel modo che abbiamo supposto. Ciascun fascio dee sovrapporsi ad un altro: ma essendo i filamenti più grossi nel mezzo che verso le loro cime le quali si vanno assottigliando, le inuguaglianze che dovrebbero risultare da una tale disposizione, viziosa per qualunque altra materia, sono tolte fino ad un certo punto da questa ben distinta forma dei filamenti.

Osserviamo adesso come si operi lo stiramento di un fascio pettinato o di un nastro cardato. Se vi fosse esattamente lo stesso numero di filamenti su tutti i punti della lunghezza del nastro o del fascio pettinato ne seguirebbe necessariamente che non vi sarebbero due filamenti, le cui estremità venissero a terminare agli stessi punti; poichè l'uno sarebbe sempre più innanzi dell'altro nel nastro; ne seguirebbe ancora che i filamenti dovrebbero essere disposti in ugual modo su tutti i punti del nastro. Procedendo quindi a successivi stiramenti, come detto abbiamo precedentemente, si attirerebbe

ciascuna volta lo stesso numero di filamenti ed il nastro steso conservare potrebbe la primitiva sua regolarità. Ma non è possibile dare ai filamenti nè con la cardatura nè con la pettinatura quella disposizione regolare in tutti i punti che abbiamo supposta, la quale non si ottiene che a un dipresso ed anche allore soltanto quando queste operazioni sieno assai bene eseguite. Egli è perciò che fa duopo non solemente sottoporre il nastro ad una serie di stiramenti graduati, ma enche raddoppiarli od unirne insieme parecchii a misura che si distendono. Qualunque siasi la materia filameotosa queste due condizioni sono fondamentali per distribuire con regolarità un dato numero di filamenti sopra una data lunghezza, in una parola, per lo stiramento. Per compiere la prima condizione, conviene stirare, almeno la prima volta, pochissimo in ogni punto; un poco di più nel secondo stiramento a fine di accrescere ad ogni volta leggermente il distendimento, senza mai però cercare di oltrepassare la lunghezza media dei filamenti, limite che non si può mai superere. Tuttavia notiamo che qui non si parla che delle quantità onde si fa uscire un fascio di filamenti e non già del totale distendimento dato ad un nastro di una qualche lunghezza. Deesi stirare assai poco la prima volta poichè i filamenti ancora troppo intralciati nel nastro provegnente dal cardo o dal pettine difficilmente scorrono gli uni accanto agli altri in molti punti, mentre che invace in altri dove sono regolarmente scompartiti seperansi facilmente da quelli che li devono seguire nello stiramento.

Dopo il primo stiramento i filamenti, avendo tutti provato un moto di stiramentu e di spostamento, trovansi stesi a dovere sulla loro lunghezza; sono allora sciolti dall'intralciamento che potevano avere conservato, e per conseguenza più disposti a scorrere gli uni accanto agli altri ed a cedere agli effetti degli stiramenti successivi. Vedesi adunque che se dapprima conviene non dare ai varii fascii di filamenti che un assai leggero moto di spostamento, si può senza inconveniente, per sollecitare l'operazione, progressivamente aumentarlo, e tantu più quanto che per produrre un filo regolare non basta stirare un solo nastro, ma è duopo eziandio raddoppiare quello ad ogni stiramento per cancellare in quanto è possibile, compensandole, quelle piccole ineguaglianze che nascono dalle imperfezioni forse inevitabili dei nastri primitivi. Avviene dello stiramento cume della scardassatura, vale a dire che quanto più numerosi sono gli strati adduppiati, più facile riesce di regolarmente distribuire i filamenti.

Da quanto precede ne segue che per giugnera al maggior grado di perfezione possibile in questa operazione, è duopo soddisfare ad ambe le condizioni suaccennate; stirare poco ad ogni volta, moltiplicare gli stiramenti, ed in pari tempo raddoppiare molto, per compensare, come già dicemmo, le inuguaglianze relative dei nastri stirati e per disporne i filamenti gli uni sugli altri, e gli uni allato ed in seguito agli altri, in maniera che si sostengano e cedano egualmente in tutti i punti del nastro, e che ad ogni stiramento ne esca sempre circa lo stesso numero.

Nella prima foggia di stiramento al pari che nella seconda che abbiamo esaminata, ci sovverremo che il lucignolo ed il nastro sono tenuti in un punto, e stirati in un altro: ma nella prima il lucignulo esser dee stabilmente fissato in un pezzo fermo immubile, e che tenga i filamenti che afferrò resistendo alla furza stiratrice che agisca all'estremità del

lucignolo; i soli filamenti intermedii possono cedere a questa azione, e ve ne ha a sufficienza per formare un filo di una certa lunghezza. Nella seconda maniera siccome i punti fra i quali si fa lo stiramento sono relativamente molto vicini, così è indispensabile che quel pezzo che tiene il nastro in un punto sia mobile o ceda successivamente alcuni pezzi di questo nastro a misura che si fa lo stiramento, poichè nell' intervallo ove questo si opera non trovasi che un piccolo numero di filamenti, i quali se fossero i soli sui quali si operasse ben presto si staccherebbero dal nastro. Due maniere di operare adunque presentansi od a riprese e con un moto di va e vieni o senza interruzioni, e con un moto di rotazione continua. Nel primo caso il nastro verrebbe afferrato da un meccanismo qualunque verso la cima, e ad una distanza pressochè uguale alla lunghezza dei filamenti e lo stiramento farebbesi all'estremità propriamente detta. Il meccanismo che trattiene il nastro aprirebbesi e retrocederebbe per condurne un altro pezzo, mentre che il meccanismo stiratore avanzerebbe per agire sopra un altro fascio, e così di seguito. Ben si comprende che i movimenti relativi dell' afferratore e dello stiratore dovrebbero essere alternativi, cioè che il primo dovrebbe rimanere immobile fino a che opera il secondo e viceversa, e si veda pure che la misura del distendimento che si dà al nastro unicamente dipenderebbe dall' ampiezza dei movimenti di quei due meccanismi. Nel secondo caso il nastro verrebbe somministrato senza interruzione all' azione stiratrice che sarebbe anch' essa continua; ma perchè vi abbia stiramento, necessariamente occorre che quella parte che tiene e somministra il nastro cammini con minore velocità di quella che lo stira, poichè se le velocità fossero uguali, il nastro passerebbe dalla prima alla seconda senza avere subìto verun cangiamento, e ben si vede, senza che occorra indicarlo, cosa accaderebbe se il congegno che stira camminasse più adagio di quello che somministra il nastro. Il distendimento adunque che riceve il nastro è proporzionato alla grandezza della differenza che esiste nelle velocità rispettive del meccanismo che somministra i filamenti e di quello che gli stira; ma questa grandezza della differenza ha un limite che non si può oltrepassare senza distruggere la consistenza del nastro: sarebbesi, per esempio, superato questo limite, se la velocità dello stiratore avesse fatto passare un intero fascio di filamenti, prima che fosse entrato il fascio seguente, nel qual caso è chiaro che il nastro si romperebbe. Che se pure, senza oltrepassare questo limite, vi fosse una tale differenza di velocità da far uscire di troppo i fascii dei fili gli uni dagli altri, il nastro riuscirebbe addentellato, inuguale e darebbe un filo senza consistenza.

Quanto diciamo dello stiramento in un punto potrebbesi evidentemente applicare ad un sistema, pel quale si eseguisse questa operazione di distanza in distanza e simultaneamente sopra una certa lunghezza di nastro. Il grado dello stiramento potrebbe variare ed aumentare ad ogni punto di una quantità determinata, e si otterrebbe in tal guisa con una sola operazione una serie di stiramenti progressivi, le differenze fra i quali potrebbero essere quanto piccole si volesse. Torneremo più innanzi su questo sistema.

Qualunque siasi del resto la maniera come distendesi il nastro, o i filamenti sono trattenuti con tal forza da non cedere allo stiramento che quando sono abbandonati dal meccanismo che li tratteneva; oppure sono solo soltanto compressi o

stretti gli uni contro gli altri per non resistere allo stiramento che con l' attrito; vale a dire, che liberansi dal meccanismo che li tiene tostochè l'azione che li stira è forte abbastanza per vincere l' attrito che è la sola resistenza che oppongasi al loro scorrere. Nella prima maniera lo stiramento non può farsi che nell' intervallo che separa il meccanismo che tiene i filamenti da quello che li stira; nella seconda avviene colà per lo appunto dove sono afferrati i filamenti.

Queste due maniere non sembrano dover presentare gli stessi risultamenti e l'una può essere preferibile all' altra. Per rendere più chiaro questo soggetto, come pure quanto dicemmo in generale sulla regolare distribuzione dei filamenti in una data longhezza, egli è duopo esaminare con quali mezzi si possa eseguire questa operazione.

Osserveremo primieramente che quando la si fa a mano, la destrezza dell' operaio può supplire alla maggior parte delle preparazioni che sono indispensabili pel lavoro con macchine; a lui basta invero che la materia filamentosa sia bene aperta, che i filamenti sieno svinculati gli uni dagli altri per prestarsi al distendimento che può dar loro una mano esercitata in siffatto lavoro. Duopo è però eccettuare il lino e la canapa, i quali hanno ad essere pettinati, non già per disporne i filamenti paralelli, ma per dividerli e dar loro la forma che conviensi alla filatura, la quale non hanno nello stato di agglutinamento in cui sono, allorchè tolgonsi dalla pianta; secondariamente bisogna eccettuare la lana pei panni feltrati, la quale abbisogna d' essere scardassata prima di filarla. A rigore però in ogni altro caso, e per tutte le materie filamentose, potrebbe bastare la sola battitura, supplendo pel rimanente la manuale destrezza più o meno regolarmente.

Diasi quindi ad un operaio della lana o del cotone battuti, prenda egli le cime di un certo numero di filamenti, gli attira distendendoli paralelli, e quando il fascio che ha preso, gli sembra regolare, gli dà un certo grado di torcimento mediante la rotazione di un fuso; trae poi un altro fascio cui rimase unito il precedente, e se vengano troppi filamenti ne rispinge una parte, se ne vengano pochi ne trae degli altri per istabilire l' uguaglianza; e se si presentano de' bioccoli, o piccoli fascii di filamenti, i quali non essendo abbastanza divisi produrrebbero nodi o grossezze nel filo, egli li pone da parte o li disliriga. Finalmente nel momento stesso in cui dà il torcimento, perfeziona ancora il suo filo, facendolo scorrere fra le dita come in una filiera, piegando così i filamenti e facendone entrare tutta la lunghezza nel filo. Ben si comprende potersi con la destrezza e col tempo ottenere a mano un filo regolarissimo, assai fino e solido quanto è possibile, ed anzi può ragionevolmente dubitarsi se si possano con le macchine produrre sì bei risultamenti di finezza, di regolarità, di solidità e di bella apparenza, come si hanno da una mano assai abile e molto pratica; questo metodo è però di estrema lunghezza e costosissimo per conseguenza, nè si può acquistare la destrezza che vi occorre che dopo un ben lungo garzonado.

Questa maniera di filatura sembra dover essere stata la più antica, poichè almeno è la più semplice, giacchè un fuso girato colle dita è il solo meccanismo che vi abbisogni. In seguito si fece girare il fuso con una fune eterna. L'uso poi dei piccoli cardi a mano per disporre alla filatura alcune specie di filamenti, essere dee assai più moderno. Consiste questo metodo nello scardassare prima grossolanamente la materia fra due pia-

stre di cardi tenuti a mano, e poscia nello scardassare di nuovo la prima ovatta fra due cardi più stretti e più fini. Le piccole ovatte che da questi si ottengono staccensi e rotolansi sopra sè stesse per farne lucignoli che si stirano e torconsi l'uno dopo l'altro, avendone prima fermata la cima alla punta di un fuso fattu girare rapidamente da una fune eterna. In tal caso lo stiramento ed il torcimento si fanno presso a poco su tutta la lunghezza del lucignolo, secondo il sistema onde più addietro parlammo; ne risulta lo stesso vantaggio che nel caso della filatura della materie da feltrarsi, e parimente hanno luogo tutti quegl'inconvenienti che per le altre maniere di filatura accennammo, quindi è che quantunque sia questo metodo venuto assai tempo dopo del primo, non si può tuttavia riguardarlo che come un miglioramento portato in generale nella filatura, poichè se oggidì non si sapesse ancora filare che a mano duopo sarebbe servirsi del primo metodo, come pure del secondo per soddisfare a tutte le condizioni della operazione, secondo la destinazione del filo che si producesse. Di là ne segue che quando si vollero sostituire mezzi meccanici a que' manuali convenne adattare i primi al sistema speciale dietro cui si eseguisce ciascuno di questi due sistemi manuali. Per fare le veci del secondo imitossi quasi di passo in passo, il manuale lavoro: fecersi due macchine scardassatrici composte di tamburi guerniti di denti e con varii cilindri sovrapposti guerniti alla stessa maniera. Con la prima si scardassò grossolanamente; la ovatta da essa ottenuta cangiossi in lucignoli con la seconda, ed invece di non assoggettare che un solo lucignolo allo stiramento ed al torcimento se ne attaccarono varii per le loro cime ad altrettanti fusi che giravano insieme con una corda eterna, mentre invece si trattennero le altre cime dei lucignoli fra due spranghe che si possono strignere l'una contro l'altra ed allentare quando si vuole. Essendosi veduto però che si può ottenere una finezza alquanto maggiore ed una minore irregolarità, stirando prima il lucignolo leggermente con un debole torcimento e sottoponendo poi questo filo ad un secondo stiramento, si è fatto per lo più in due volte quello che la mano fa sempre in una sola, poichè l'operaio essendo vieppiù al caso di limitare il torcimento, e potendo passare le dita su tutta la lunghezza del filo per correggere le inuguaglianze, termina il filo ugualmente bene in una sola operazione come in due.

Quando però si vollero sostituire le macchine al primo sistema di filatura a mano, per riuscire fu duopo allontanarsi da una servile imitazione del metodo manuale; tentossi bensì più volte ed in diverse maniere di imitare in ogni sua parte i varii movimenti delle dita del filatore mediante congegni meccanici; ma fino al presente non sembra che siensi ottenuti buoni risultamenti. La ragione comprendesi facilmente: la mano, come più addietro si disse, tira ad ogni volta o da un solo fascio di filamenti paralelli, o da una massa di filamenti agglomerati in ogni direzione, un numero presso a poco uguale di questi filamenti che dispone come conviensi, che stende e può unire regolarmente colla destrezza e col tempo che vi abbisognano. Non sembra possibile il trovare un congegno meccanico atto ad operare in tal guisa ed a soddisfare a quelle condizioni tutte che si hanno da una mano esercitata. Certo il problema sarebbe meno difficile, se da una parte lo stiramento dei fili si facesse sempre allo stesso punto, senza deviazione, o per lo

meno in varii punti che si potessero stabilire dapprima; e d'altra parte se nellu stirare un certo numero di filamenti questi non ne trascinassero seco quantità molto inuguali di altri assai irregolarmente disposti gli uni sugli altri. Queste dua circostanze; inevitabili nel sistema che esaminiamo, complicano in tal maniera il problema da renderne forse impossibila la soluzione. In vero questa foggia di stiramento nulla ha in sè di preciso, nè di stabilito, ma si fa e si regolarizza secondu quellu che accade, e gli accidenti variano quasi tanto quanta sono le rispettive situazioni dei filamenti in una massa di materia, le loro lunghezze, le loro forme, nonchè la diverse maniera come possono presentarsi quando afferransi per istirarli. Nal lavoro manuale l'attenziuna può il tutto correggere e riparare a tutte le cagioni di irregolarità a mano a mano cha si mostrano. Se si potesse prevedarna l'arrivo, fissarna il movimento, determinarne esattamante i varii effetti, non vi è dubbio che non si potesse trovare una combinazione maccaniea atta a fara la veci dei movimenti della mano. Ma nella incertezza di tutto ciò ben si veda cha non si saprebba quale congegno si avesse ad imagioara, nè quale duvessa essere l'azione delle parti di esso, giacchè quando pure, per ipotesi, convenisse allo stiramento dei primi filamenti che se gli presentano potrà non essere poi come prima adattato; in un momento si potrà stirare molto, in un altro invece si avrà a stirara poco o nulla, e d'uopo sarà limitarsi a raddrizzare i filamenti ed a tornarli paralelli, se avevano perduta questa direzione a motivo dello spostamento dei filamenti stiratisi. Manifestamente adunque si vede che le difficoltà si moltiplicano, e che la maggior parte sembrano insormontabili, provenendo esse principalmente dal presentarsi i filamenti allo stiramanto in massa, senza ordina pel cotone ad altre materia analoghe, ed in un solo fascio pel lino o per la canapa.

Allorchè quindi vullersi adoperare le macchine pel sistema di operaziona di cui si tratta, convenne pensare, non solo a disporre i filamenti nell'ordine che si conviane, ma ancora a distribuirli a svilupparli con lo stesso ordine sopra una linea d'una certa lunghezza; per ciò, ad oggetto di evitare gli inconvenienti d'una irregolara distribuzione cunvenna procedera gradatamenta nellu stirare i filamenti.

L'uso dei cardi a mano, dei quali conoscevasi il buon effetto, per disporra i fascii ed ordinare il collocamento dei filamenti, condusse alla idea di una macchina da cardare, a si riuscì facilmente col cardo meccanico a produrre un lungo lucignolo, nel quale aveavi di già uno sviluppu abbastanza regolare dei filamenti, paralellamente disposti supra una lunghezza più o meno grande. Più non restava allora se non che cercara i mezzi meccanici convenienti per adempiere le condizioni fondamentali, cha abbiamo più addietro indicate, relative all'operaziona dello stiramentu. Due mezzi a tal fine si presentavano: l'uno consiste nel comprimere leggermente i filamenti fra due superficie piane mobili che li conducano al punto cui si hanno a tirare; o ad impegnarli fra i denti di pettini anch'essi mobili e che vengano successivamente a presentarsi allo stasso punto. I filamenti non vengono trattenuti così fra le superficie come fra i denti del pattine che dall'attrito, il quale potendo essere all'incirca uguale su tutti i punti del nastro, quando si trae a dovere un fascio di filamenti, tutti quelli che seguono devono anch'essi cadere alla stessa maniera a quest'azione.

L' altro mezzo si è la semplice disposizione di due paia almeno di cilindri, combinati come due laminatoi, fra i quali lasciasi un certo intervallo; questi due laminatoi hanno velocità differenti, ed il nastro quindi che vi si fa passere, presentandolo a quel paio che ha minore velocità, stirasi successivamente su tutta la linea di sviluppo dei filamenti. Tutti e due questi mezzi meccanici possono certo eseguire a dovere la operazione; ma il primo è più adattato ed applicasi particolarmente allo stiramento delle materie che hanno filamenti assai lunghi ed il secondo a quelle a filamenti corti.

Per rappresentarci l'effetto del primo metodo, supponiamo che siasi posta sopra due cilindri orizzontali ad una certa distanza l' uno dall' altro una coreggia eterna di cuoio, guernita di più file di grossi aghi piantativi verticalmente. Dando un moto di rotazione a questi cilindri le file degli aghi cammineranno nella direzione del piano orizzontale da un cilindro all'altro, e se in questa medesima direzione ed a poca distanza dal punto ove le file degli aghi stanno per camminare in direzione opposta, si stabilisce un paio di cilindri disposti a laminatoio e che abbiano maggiore velocità di quelli che fanno muovera gli aghi; si comprande: 1.° che il nastro impegnato sugli aghi sulla sua lunghezza, venendo continuamente a presentarsi al punto di contatto fra i due cilindri, si stirerà proporzionatamente alle differenza di velocità che vi è fra il cammino degli aghi e la rotazione dei cilindri del laminatoio; 2.° che queste file di aghi non avranno altro offizio che quello di trattenere a sfregamento dolce tutti i filamenti che vi sono impegnati, e di non cedere che quelli che saranno stati afferrati dai cilindri a laminatoio; 3.° che innanzi che un intero fascio di filamenti sia uscito da un fascio di aghi, i cilindri stiratori avranno raggiunti altri filamenti i quali seguiranno i precedenti, raddoppiandoli di una quantità più o meno grande, secondo il grado dell'azione distenditrice; 4.° finalmente che quanto più leggero sarà il grado di stiramento più vi sarà probabilità di ottenere un nastro uguale e viceversa; ma che si potrà produrre un nastro di sufficiente uguaglianza, quando anche il primo nastro fosse inuguale, moltiplicando i raddoppiamenti dei nastri ed i loro passaggi per la macchina. Quindi bisognerà addoppiare e ripassare tante volte di più quanto più inuguale sarà il nostro ottenuto la prima volta e quanto maggiore lo stiramento che si vorrà ottenere. Crediamo inutile il fare qui parola di una disposizione tale che liberi i filamenti dalle file degli aghi quando queste girano sulla periferia dell'ultimo cilindro per voltare cammino. Senza di ciò una parte dei filamenti potrebbe essere trascinata dagli aghi e sfuggire all'azione dei cilindri distenditori. Quanto più vicini sono gli aghi nelle loro file o quanto più numerose sono queste, tanto maggiore è l'attrito che rattiene i filamenti. Lo si dee proporzionare allo stato della materia, all' intralciamento ed alla tenuità delle fibre: è certo che per trattenere convenientemente un nastro composto di filamenti assai fini e molto liberi gli uni relativamente agli altri interessa di riavvicinare gli aghi e le file, e può anche occorrere un' altra coreggia disposte al di sopra, guernita alla stessa maniera e con le punte volte all' ingiù. In tal guisa si moltiplicano quanto si vuole i punti di sfregamento.

La costruzione onde abbiamo parlato è però ben lungi dall'essere la sola che convenga al sistema di cui si tratta: qualunque siasi la disposizione con la quale facciasi camminare il nastro verso il punto di

stiramento, purchè mantenga tutti i filamenti con una pressione che si possa a volontà regolare, e li ceda agevolmente e con regolarità, sarà buona del pari ed adempirà le condizioni fondamentali dell'operazione. I soli motivi che possono indurre a preferire un sistema piuttosto che l'altro, devono consistere nella semplicità, nell'esattezza delle funzioni e nella durata del servigio della macchina, senza che occorrano sovente riattamenti.

Le due paia di cilindri distenditori che costituiscono il secondo mezzo meccanico da noi citato, presentano certamente la combinazione e la costruzione più semplice e meno suscettive di alterazioni. Sappiamo che in tal caso lo stiramento succede fra due paia di cilindri per effetto della differenza delle loro velocità. Se permettesi ai filamenti di scorrere a sfregamento fra due cilindri quando tiransi con forza sufficiente, regolando in modo a ciò idoneo la pressione, questa maniera si fonda sullo stesso principio della precedente: ma se i cilindri sono premuti l'uno sull'altro in guisa da trattenere i filamenti sino a che non ne uscirono del tutto, il principio è affatto diverso. Nel primo caso due paia di cilindri possono essere vicinissimi e lasciare fra loro minore distanza che la media lunghezza dei filamenti della materia; poichè se uno stesso fascio di filamenti è preso ad un tempo da un capo pel paio di cilindri distenditori, la cui pressione è sempre assai forte e dall'altro dal paio di cilindri che lo trattengono solo a sfregamento, questo fascio comincierà a stendersi prima di essere abbandonato dai secondi cilindri. Lo stesso sarebbe se in luogo di fare lo stiramento con due paia di cilindri soltanto, si impiegassero, a risparmio di tempo, tre o quattro paia di cilindri sullo stesso nastro con velocità crescenti da un paio all'altro. Gioverà qui osservare e facilmente se ne comprenderà la ragione, che la pressione dei cilindri l'uno sull'altro dee crescere con le velocità, e che se, per supposizione, se ne impiegassero varie paia, converrebbe che le pressione del primo fosse debolissima, poichè il nastro primitivo che vi si fa passare essendo sempre formato di una grande quantità di filamenti la più leggera pressione basta a produrre l'attrito che si conviene. La pressione dee inoltre essere proporzionata alla tenuità dei filamenti, ed in ragione inversa delle loro lunghezze, massime quando lo stiramento del nastro si fa da più di due paia di cilindri.

Nel secondo caso l'intervallo che separa due paia di cilindri essere dee alquanto maggiore della lunghezza dei filamenti della materia, acciocchè un paio di cilindri non afferri mai un fascio di filamenti prima che questo siasi disimpegnato dal paio precedente, senza di che si comprende che i filamenti presi allo stesso mentre pei due capi, tenuti invincibilmente dall'uno e tirati con forza dall'altro si romperebbero nello stiramento.

È da vedersi ora se queste due disposizioni dei cilindri sieno ugualmente buone, o quale sia quella che meglio soddisfi allo scopo che si ha di mira, ed è ciò che brevemente esamineremo.

Se i filamenti fossero esattamente disposti nei nastri che stiransi nello stesso numero ed alla maniera medesima in tutti i punti, la seconda disposizione non avrebbe altro inconveniente che quello di operare lo stiramento in un intervallo dove i filamenti non essendo sostenuti, tendono alle cime, per la elasticità loro, a divergere e formare delle addentature più o meno sensibili; siccome però questo esatto scompartimento dei fili è impossibile, e quel nastro che appare il più regolare presenta in ciascun punto ed una

disposizione di filamenti ed un numero di essi molto diversi, così sembra evidente che in questa seconda maniera abbiasi a stirare più irregolarmente, dappoichè non possono tirarsi se non se que' fascii che sono interamente usciti dal paio di cilindri anteriore. Nella seconda disposizione non essendo i filamenti trattenuti che dallo sfregamento, i cilindri si possono riavvicinare maggiormente, e quindi si può sostenere la materia nel punto medesimo ove avviene lo stiramento; perciò non si trae soltanto il primo fascio le cui cime presentansi, ma i varii altri ancora che sono come accavallati su quello, e che lo seguono a cagione dell'attrito che li tiene uniti per istirarsi quasi allo stesso tempo. Lo stiramento fa in tal caso l'effetto di una filiera la quale trattiene il filo metallico a solo sfregamento e produce il distendimento al punto di contatto. L'altra disposizione potrebbe paragonarsi ad un sistema di trafila nel quale il distendimento si facesse fra la filiera ed il punto nel quale si tira: ben si sà quali irregolarità ne risulterebbero.

Crediamo adonque che qualsiasi il sistema con cilindri o con altri mezzi meccanici, non debba mai farsi lo stiramento che per attrito, e che quanto più moltiplicati sono i punti del nastro sui quali opera l'attrito, o la pressione che dir si voglia, maggiore si è la probabilità di ottenere un regolare prodotto. In pratica tuttavia allorquando adoperansi cilindri, di raro se ne adoperano neppure quattro paia, limitandosi per lo più a tre; ciò dipende però dall'essere primieramente lo stiramento abbastanza regolare con tre paia di cilindri, combinato essendo coi molti raddoppiamenti dei nastri, e secondariamente dal desiderio di semplificare il meccanismo e gl'ingranaggi co' quali devonsi far variare le velocità relative di ciascun paio di cilindri; potrebbesi aggiugnere inoltre la difficoltà che s'incontrerebbe per graduare convenientemente la pressione d'un maggior numero di paia di cilindri. Può di fatto avvenire che la somma delle pressioni d'una serie un po' estesa di cilindri sia troppo grande ed inceppi lo stiramento, qualunque sia la cautela che si usi per far decrescere le pressioni, partendo dal punto di traimento fino al primo paio di cilindri che riceve il nastro primitivo. La posizione stessa dei filamenti fra tutti i cilindri, contribuisce a farli resistere al loro spostamento; quindi allorchè si tratta di filamenti lunghi sovente si colloca fra due paia di cilindri un sistema di aghi mobili i quali senza premere gli uni sugli altri i filamenti, li tengono anzi alquanto slontanati, nè vi producono che uno sfregamento laterale soltanto. In tal guisa lo stiramento è più scorrevole; i filamenti vengono sostenuti da un gran numero di punti ed il distendimento è più regolare.

Da quanto precede puossi conchiudere che per meccanicamente disporre una quantità data di filamenti nell'ordine che si conviene alla formazione di un filo regolare, conviene trattenere il nastro con una pressione ben proporzionata e che operi sul maggior numero di punti possibile, per condurlo così sorretto al punto di stiramento, tirarlo à poco per volta ed addoppiare molto. Sono questi i principii immediati sui quali si fondano i varii sistemi di preparazione immediata del filo.

Si può anche giugnere a produrre un nastro di tanta finezza che mancherebbe di consistenza, massime quand'è composto di filamenti assai corti, quali sono, per esempio, quelli del cotone; se gli dà quindi un leggero torrimento per tenere uniti i filamenti e porli al caso di subire senza afflosciarsi, gli ultimi gradi di

stiramento, cui si hanno ad assoggettare prima di dar loro l'ultima pressione che li cangia in fili di varie finezze. Sarà forse inutile il dire che non si dà nè può darsi il torcimento ad una serie continua di filamenti che tenendoli sopra un punto qualunqne della linea in cui si sviluppano, e dando nn moto di rotaziona ad una cima. Si dà il moto ai filamenti, o con nn vaso d'nna certa forma, che gira più o meno rapidamente sopra sè stesso, e nel qoale cade il nastro molto stirato; o con un semplice fuso, cui si è attaccata la cima di questo nastro, e sul quale ravvolgesi quella parte di esso cha si è torta; o finalmente con un fuso più complicato che avvolgesi di filo da sè a misura che quello riceve il grado di torcimento voluto. Il primo di questi mezzi non è applicabile che qnando trattasi di dare un leggero grado di torcimento ad nn nastro di una certa grossezza e di nn peso sufficiente per rimanersene fermo al fondo del vaso che gira. Gli altri due convengonsi tanto al torcimento dei nastri più grossi come di quelli più fini, senza che l' ultimo possa però sostituirsi in tutti i casi al secoudo.

Un semplice fuso che gira sopra sè stesso è il mezzo adunque di torcimento più generale del pari che il più semplice; conviene ad ogni grado di finezza come ad ogni grado di torcimento; il nastro più delicato resiste benissimo alla sua azione, se l' asse di questu fuso gira esattamente, e quasi dicemmu matematicamente, sopra sè stesso. Il fuso semplice però, oltre al suo moto di rotazioue, può rimaner fermo allo stesso posto o camminare ancha in linea retta. Nel primo caso il meccanismo stiratora dee retrocedere a misura che sumministra del nastro; nel secondo quel meccanismo è stabile ed il fuso retrocede a misura che il nastro gli viene somministrato. In ambo i casi il torcimento dee impossessarsi dei filamenti tosto che escono dallo stiramento. Siccome è più semplice far camminare il fuso, cusi ordinariamente è questo che è mobile, e lu stiratora è stabile. Nel suu movimento longitudinale il fusu può percorrere in un dato tempo od uno spazio minore che non sia la lunghezza del nastro somministrato in questo tempo dallo stiramento, od uno uguale od uno maggiore. Se l' eccessu del nastru dato dallo stiramento sullo spaziu percorso dal fuso in un dato tempo fosse di una piccola quantità non ne verrebbe alcun inconveniente, nel caso in cui si avesse a torcere un nastru un pù grosso; questa quantità in eccesso duvrebbe allora essere uguale a quella onde accorcerebbesi il nastro ad ogni grado di torcimentu cha ricevesse. Tranne questo caso, nel quale può dirsi anche anzi che conviene di fare che lo stiramento dia questo eccesso, se non si vuola che il fuso stiri di nuovo, questo dae retrocedere per lo meno tanto quant' è la lunghezza del nastro che gli viene somministrato in un datu tempo. Allorquando lu spazio percurso dal fuso e lu aviluppo del nastro sono quantità uguali, si dà il torcimento ai filamenti presso a pocu nella posizione che occupano relativamente al nastro a mano a mano che esce dai cilindri; e quasi tutte le inugnaglianze di quest' ultimo rimarranno inevitabilmente nel filo: dicemmo quasi tutte perchè alcune svaniranno per la tensione che riceverà il filo torcendusi, tensione che sarà tanto maggiore quanto più grosso sarà il filo, e quanto maggiore velocità avrà il mutu di rotaziona del fuso, od in altre parule, quanto maggiore sarà il grado del torcimentu. Da ciò può adunque dedursi che pei fili di cumune finezza, composti solitamente di filamenti corti, ai quali vogliasi dara sodezza e ro-

tondità, giova presentare al torcimento, quantità di nastro uguali agli spazii percorsi dal fuso. Se fosse altrimente, se il fuso retrocedesse di più, la tensione risultante e dal torcimento e dallo spostamento di questo fuso sarebbe troppo grande, ed il filo riuscirebbe inuguale o spezzerebbesi troppo spesso. Non è più a temersi questo inconveniente quando si opera sopra un filo fino i cui filamenti sono sempre alquanto più lunghi, giacchè l'effetto del torcimento vi è assai meno sensibile per quanto riguarda la tensione; ma siccome le addentellature d'un nastro assai fino vengono strette ben tosto dal torcimento, così sembra conveniente di cercare di cancellare le grossezze con lo stiramento del fuso, il quale non avviene in tal caso che in que' punti dove i filamenti essendo in maggior numero non vennero stretti gli uni cogli altri dal torcimento, in quelli cioè appunto ove sono le addentellature. Quindi questo aumento di tensione che dà al filo il camminare del fuso giova a togliere le inuguaglianze, e cercasi anzi di farle interamente svanire in questi fili continuando a dar moto ai fusi per alcuni momenti ancora dopo che i cilindri cessarono di somministrare del nastro. Allora lo stiramento di questi fusi opera efficacemente su tutte le grossezze ad un tratto, nè si dà il torcimento che in seguito.

L'accordo fra il moto longitudinale dei fusi e le quantità di nastro dato in un tempo stabilito, sono cosa capitale nella operazione della filatura, non solo per dare al filo della consistenza e della regolarità, ma per evitare puranco frequenti rotture e molte perdite per conseguenza. La qualità della materia, lo stato delle preparazioni che assoggettansi all'ultimo stiramento, e sovente anche lo stato dell'atmosfera, devono determinare ciò che meglio torni di fare quanto alle relazioni da stabilirsi fra il moto progressivo del fuso e le quantità di nastro assoggettate alla sua azione in un intervallo dato di tempo. .

Ci rimane ora ad esaminare il terzo modo di torcimento con un fuso che senza mutare di luogo abbia la proprietà di ravvolgere intorno a sè il filo a misura che lo torce. Questo fuso tiene un rocchello alla sua parte superiore ed una alietta a due bracci, l'uno dei quali serve talora a condurre il filo dal meccanismo stiratore al fuso e l'altro a condurlo sul rocchello. Talvolta ancora questi due bracci prendono in mezzo il rocchello, ed allora il fuso è forato da un capo nella direzione del suo asse, ed è per questo foro che viene condotto il filo; in tal maniera disponesi, per esempio, il fuso del filatoio comune pel lino. Generalmente parlando non si vedono ragioni che meritino piuttosto all'una che all'altra di queste disposizioni la preferenza; sembrano desse buone del pari, sempre che il punto pel quale passa il filo provegnente dallo stiratore sia esattamente nella direzione dell'asse del fuso. Il modo come il rocchello è adattato sul fuso determina l'effetto che dee produrre: se il rocchello, infilato a forte sfregamento, non può muoversi che col fuso, girerà con esso e com'esso; il filo si torcerà bensì, ma non si ravvolgerà, e per tale riguardo questo fuso darà lo stesso effetto di quello semplice. Se però il rocchello invece di muoversi con la velocità stessa dell'asse o fuso e nella stessa direzione fosse immobile, vale a dire, se il fuso girasse nel rocchello liberamente, il ravvolgimento si farebbe con rapidità uguale al moto del fuso, e se il nastro potesse resistere all'azione viva che proverebbe, giugnerebbe sul rocchello senza torcimento. Allorquando adunque il rocchello ha lo stesso moto

del fuso vi è torcimento senza ravvolgimento, e viceversa, quando il rocchello rimane immobile sul fuso che gira, vi è ravvolgimento senza torcimento. Per produrre quindi simultaneamente questi due effetti conviene che il rocchello abbia un movimento più lento di quello del fuso, e nella medesima direzione, che ben si intende. Facilmente allora comprendesi che quanto maggiore sarà la differenza fra il moto di rotazione del fuso e del rocchello, minore sarà il torcimento che riceverà il filo durante il suo avvolgimento; e che quanto più queste velocità, saranno prossime all' uguaglianza, tanto più tardo sarà lo avvolgimento e più forte il grado di torcimento. D' altra parte si vede pur anco che la rapidità dell' avvolgimento con velocità date del fuso e del rocchello, crescerà quanto più grosso sarà questo ultimo, donde deesi conchiudere che per ottenere un ugual grado di torcimento in tutti i punti del filo, il che forma una delle principali qualità che in esso richieggonsi, è duopo: 1.° Che la differenza stabilita per una operazione fra le velocità relative del fuso e del rocchello sia invariabile per tutta la durata della operazione medesima; 2.° che la grossezza del rocchello sia anch' essa invariabile, o almenò varii assai poco, affinchè l' avvolgimento non riesca sensibilmente più rapido quando il rocchello è caricato di filo che quando è vuoto. Se il carico del filo dovesse accrescere di molto il diametro del rocchello, e desse luogo ad un avvolgimento troppo irregolare, sarebbe indispensabile aumentare il torcimento a misura che aumenta la grossezza del rocchetto; in seguito di questo articolo, quando descriveremo il *banco a fusi* per la filatura del cotone, vedremo un esempio del modo come questo effetto regolatore si ottenga. Tuttavia quando il filo è fino ed il grado di torcimento assai grande, questa regolazione non è indispensabile. Ciò solo che importa e pel filo fino e pel grosso ugualmente si è di guidarli nell' avvolgimento in maniera che il rocchello se ne carichi regolarmente, il che si fa nel modo che al luogo sopraccitato potrà vedersi. Del resto la azione di un fuso che ravvolge torcendo è sì viva che in generale non può servire alla filatura dei fili assai fini, a meno che non sieno molto forti, come quelli, per esempio, della seta e del lino. I fili di cotone e di alcune altre materie a filamenti corti non resisterebbero abbastanza a questa azione e di frequente si romperebbero. Questa specie di fuso non conviensi neppure alla filatura di quei fili cui non si vuol dare che un leggero torcimento, come quelli che adoperansi per trama nei tessuti, ed è perciò che dicevamo più addietro che il fuso semplice poteva sempre ai due altri mezzi di torcimento sostituirsi, ma che lo stesso non potevasi dire del fuso composto. In vero il fuso semplice, sul quale si sa che non avvolgesi il filo che dopo formato, lascia liberi di dare più o meno torcimento secondo che si vuole, secondo il grado di finezza del filo il quale non tende mai a rompersi purchè l' asse del fuso resti perfettamente diritto. Col fuso composto od a rocchello, il filo resiste all'avvolgimento che quello produce soltanto pel forte grado di torcimento che riceve, e per quella tenacità che hanno i fili di mediocre grossezza; quindi il prodotto di questi fusi adoperasi sempre per l' ordito dei tessuti.

Tali sono i varii mezzi di torcere una serie di filamenti paralelli, stirati e sviluppati su di una certa lunghezza; formasi in tal guisa ciò che dicesi un *filo semplice*, la cui finezza, prendendone una stabilita lunghezza, è in ragione inversa

del peso. Quando il filo semplice non è forte abbastanza pegli usi che fare se ne vogliono, se ne uniscono varii capi cui si dà un secondo torcimento : talora accade pure che unisconsi varii fili così ritorti, torcendoli una terza volta (V. filo).

La seta ottenendosi gia filata dal filugello non abbisogna che di un ritorcimento; sicchè, propriamente parlando, la seta non filasi, ma si ritorce, ne può ad essa applicarsi che una parte soltanto di quanto dicemmo sul torcimento (V. trattura).

Per rendere permanente il ritorcimento, vale ,a dire, perchè varii capi di fili riuniti conservino il secondo torcimento che loro si è dato, è indispensabile che questo si faccia in direzione opposta a quella del primo torcimento d' ogni capo, chè altrimenti i capi si storcerebbero. Nè questa è la sola condizione per un buon ritorcimento. Lo scopo che si ba di mira in questa operazione si è quello di avere un filo, un cordone, una fune, della maggior forza relativa possibile, una serie di filamenti riuniti ad elice i quali resistano più che sia possibile all' effetto di traimento che può farsi nel verso delle loro lunghezze ; a tal fine è d' uopo che tutti questi filamenti sieno sviluppati e stesi ugualmente nel filo o nella fune; che gli uni non sieno più tesi degli altri, e che quando vi si sospende un peso ogni filamento ne possa sostenere la sua parte, e tutti una parte uguale. Se così non fosse ed alcuni filamenti fossero più allungati degli altri, i più tesi soltanto porterebbero il carico e romperebbersi i primi, poi spezzerebbersi gli altri rimasti soli e troppo deboli per reggere allo sforzo che potevano sostenere tutti i fili uniti del pari. Quindi per ottenere questo scopo si dee soddisfare ad una condizione importante, la quale consiste non solo nel presentare ogni capo al torcimento sotto la stessa tensione, ma ancora nella medesima direzione degli altri che si hanno a riunire. Si comprende in varo che se alcuni capi arrivassero meno tesi degli altri o sotto angoli diversi più o meno grandi, relativamente all' asse del filo o della fune che si ritorce, mentre altri seguissero la direzione di quest'asse o di poco se ne allontanassero, si comprende, diciamo, che i primi capi formerebbero spire meno allungate degli ultimi; e quei capi le cui spire rimanessero più allungate sosterrebbero soli il peso, o resisterebbero soli alla forza traente cui si assoggettasse il filo o la corda.

Riassumendo adunque può dirsi che la operazione meccanica del ritorcimento od addoppiamento si è fatta nel miglior modo possibile, quando siensi soddisfatte le tre condizioni seguenti : 1.° dare un torcimento uguale in tutti i punti di sviluppo dei filamenti che devono far parte del prodotto che si lavora; 2.° ritorcere in direzione opposta al torcimento dei capi; 3.° finalmente presentare tutti i capi che si vogliono riunire sotto lo stesso grado di tensione e nella stessa direzione.

Qui finisce quanto avevamo a dire sulla teoriche della operazione della filatura, la chiara conoscenza delle quali spianerà la via a meglio comprendere le praticbe di essa descritte nel Dizionario e quelle che qui aggiugneremo, ed a mostrarci le ragioni per cui siensi piuttosto in una che in altra maniera, disposti gli ingegnosi e complicati meccanismi che in essa si impiegano.

Seguiremo ora l' articolo del Dizionario passo a passo in quanto riguarda i metodi pratici particolari alla filatura delle varie sostanze, facendo a mano a mano quelle osservazioni ed aggiunte che cadranno in proposito.

Filatura del lino e della canapa.

Il lino a la canapa in generale filansi alla stessa maniera. Il lino più fino destinasi a produrre i fili di grande valore pei merletti o per la fabbricazione delle battiste dei linoni o delle belle telerie detta di Olanda. Quello di inferiore qualità serve a fare telarie pegli usi domestici d'ogni gradu di finezza. Quanto alla canapa filasi anch' essa in fino per farne telerie che variano di qualità secondo la finezza del filo, oppure se ne fanno fili grossolani che servono per fare tela da vele o da imballaggi o cavi e funi di ogni sorta. In varie maniera filansi il lino e la canapa: colla rocca e col fuso, col filatoio e con macchine di moderna invenzione.

Quanto al primo metodo è ben noto come si carichi il lino o la canapa, senza premerveli di soverchio, sopra la rocca che è un bastone di canna o di legno leggero che tiene spesso alla sommità un rigonfiamento conico di cartone o d' altro, perchè la materia testile vi si possa disporre in maggiore massa e più regolarmente. La filatrice tenendo alla sinistra la rocca trae a poco a poco le fibre colla mano sinistra e forma con la destra un pezzo di filo che ravvolga sulla cima del fuso torcendolo e bagnandolo a quella guisa che si è detto nel Dizionario.

Si ottengono col filatoio fili di ogni ogni grossezza ed anche con esso lavoransi i fili pei merletti, per le tele battiste e pei linoni, i quali si vendono a caro prezzo.

L'arte della filatrice col fuso o col filatoio stà nel prendere ogni volta quel tanto solo di materia che occorre per fare un filo fino uguale e forte, e nel dargli sempre uno stesso grado di torcimento. La bellezza e la qualità di questo filo dipendono in gran parte dalle cure e dalla destrezza dell'operaia, e la materia più scelta produce fili di varii prezzi secondo l'abilità della filatrice.

Abbiamo data nel Dizionario la descrizione del FILATOIO comune a quella parola, ed all'articolo FILATURA abbiamo descritto il filatoio inglese di Spance per distribuire uniformemente il filo sopra il rocchello. Aggiugneremo qui la descrizione e la figura di un nuovo sistema di filatura del lino e della canapa imaginato da Lebec di Nantes con un volante, con molle elastiche e con una spuola volante che presenta il triplo vantaggio di agevolare il lavoro, di aumentare il prodotto e, quello che può importa, di dare un filo di qualità superiore.

Si sa che il dipanamento del filo nei filatui comuni si fa mediante una leggera pressione che operasi su l' una dalle cime del rocchello per rallentarne il movimento; questa pressione che è continua ha l' inconveniente di produrre due attriti, quello del rocchello contro la funicella e contro l' asse. Questo doppio sfregamento che fa rompere i fili più fini è cagione che difficilmente possano quelsti ottenersi nel filatolo comune mosso col piede. Il maccanismo di Lebec toglie questa difficoltà. Vedesi questo filatoio in alzata di fianco nella fig. 4 della Tav. XXX delle *Arti meccaniche*; e per di dietro nella fig. 5. La fig. 6 è la pianta della parte superiore di esso; la fig. 7 mostra il rocchello montato sul proprio asse e veduto separatamente. AA sono ritti legati con le traverse B C D E. Fra questi ritti è disposta una ruota verticale I, il cui asse tiene un manubrio, al quale è attaccata da una parte una fune L che comunica colla calcola H posta in moto dal piede della filatrice, e dall' altra con una molla spirale N che fa agire due leve curve a bilico K delle quali ve-

dremo più innanzi. La ruota J è cinta da una fune O che passa sulla puleggia P fissata sull'asse *v*, e le comunica un movimento rapido di rotazione. La pressione di questa puleggia contro il rocchello *y* in luogo di essere continua è intermittente, ed è prodotta da due molle *q* che avviluppano una ghiera polita, stabilmente fissata sul rocchello, l'una al di sopra e l'altra al di sotto, come si vede nelle fig. 6 e 7. L'intermittenza producesi dall'asta di acciaio in bilico *o* disposta orizzontalmente e parallella all'asse; tiene dessa alla parte posteriore due piccole leve curve *kk*, l'una più corta a destra per sostenere un contrappeso *t* che aiuta l'asta *o* a risalire, l'altra più lunga cui è attaccata la molla N (fig. 4 e 5). L'asta in bilico *o* tiene un piccolo uncino cui sono attaccate le molle *q*, e due guancialetti per sostenerla e mantenerla al suo luogo. Facendo girare la ruota I comunicansi alle aste in bilico *o* ed al loro uncino, per consegnenza innalzandola ed abbassandola, dei movimenti che si comunicano alle molle *q*, le quali essendo alternativameute tese e lasciate in abbandono fanno una pressione intermittente sulla ghiera del rocchello *y*. Le molle *q* essendo riunite per l'altro capo ad un cordone che passa sopra una caviglia *s* si può tenderle al grado conveniente girando questa caviglia. Lo stesso è pure della gran molla N cui è attaccata l'altra molla *u*, guernita anch'essa di un cordone avviluppato sopra una caviglia *s'*. Mediante questa disposizione la pressione essendo molto leggera possonsi ottenere i fili più fini. Il filatoio ha sufficiente stabilità per non essere soggetto a vibrazioni mentre lavora. Per rendere più dolci e regolari i movimenti adattasi sulla testa dell'asse *v* un volante formato di quattro piccole masse, due delle quali munite di aste, servono mediante l'uncino scorrevole *o* a fare le veci di aletta. I ritti A sono piantati sopra una tavola F unita alla calcola G con tre piedi I.

La spuola volante vedesi di profilo, e in alzata nella fig. 8 e d'alto in basso in quella 9. La fig. 10 mostra un pettine circolare veduto di faccia, ed aperto e la fig. 11 due spazzole vedute di facciata e chiuse. La spuola volante componesi di un'assicella inclinata B, lungo la quale sale e discende un carretto E, sostenuto da piccole rotelle. Questa assicella, solidamente stabilita sullo zoccolo A, fissato ai ritti della sinistra del filatolo, è sostenuta da un'asta C, e tiene alla sua parte superiore una traversa con due girelle D F, sulle quali passano i cordoni I e *t*. Il carretto E, ossia la spuola volante propriamente detta, è formato di una piccola assicella meno grossa e più corta di quella B e guernita da ambo i lati di guide G che ne dirigono il movimento. Su questo carretto sono fissati quattro pettini, uno dei quali diritto L è composto di tre file di aghi verticali e lunghi; i tre altri pettini K, sono circolari e formati di un certo numero di aghi di varie grossezze *d*, le cui teste sono attaccate ad una guernitura e le cui punte convergono tutte al centro. Questi pettini sono destinati a separare, stendere ed anche dividere se occorre, le fibre del lino. A tal uopo si fa entrare primieramente il filo N sul pettine diritto L; poscia, dopo aver aperte le piccole porte *c* dei pettini circolari K, se lo pone sugli aghi di questi pettini; chiudonsi le piccole porte e si fermano con un cordone *f*; il lino trovasi allora preso fra gli aghi. Due piccole spazzole M fissate sulla base del carretto E sono destinate a tenere il lino disteso e ad impedire che si ammucchi. La spazzola superiore è montata in una guernitura mobile a cerniera che apresi per lasciar passa-

re il lino a cha si fissa dopo averla abbassata per mezzo del cordone g cha si ravvolge sopra una cavicchia h. Per fare scorrere il carretto lungo il piano inclinato, ettaccesi ad un uncino b, onde esso è munito due cordoni, l' uno più corto I che passa sopra una puleggia verticale f e tiene un contrappeso H un poco meno pesante della spuola volante affinchè questa ricada sempra da sè. Il cordone t dopo essare passato sulla puleggia D, termina con un anello O che l' operaia passa sotto il polso sinistro. A misura che essa tira il lino con questa stessa mano sinistra par fabbricare il filo colla diritta, fa risalire la spuola volante ed il carretto E. Medianta questo congegno si ottangono due lunghezze di filo nello stesso tempo invece che una sola; i filamenti del lino tirati ai due capi stendonsi ugualmente e dispongonsi gli uni accanto agli altri trovandosi così nella disposizione più favorevole per fare il filo più uguale e più liscio, mentrechè invece facendo il filo coi metodi ordinari il moto di torcimento comunicato e ciascuna fibra continuasi fino alla punta di essa che è solitamente divisa in più filamenti; allora questi si attaccano ai loro vicini, e la materia vien male od in troppa quantità; oppure tirasi un filamento per la sua cima inferiore, mentre la cima superiore venne dapprima insieme con la fibre precedenti; allora queste fibre riescono doppie e sovente ancora fanno doppiare le altre imbarazzandosi in esse. Tutti questi ostacoli che rendono lenta e difficile la filatura del lino si evitano coll' uso dei pettini sopraddescritti, e di questo nuovo metodo di filatura.

Pei fili destinati a farne tele battiste, merletti e linoni disponesi la materia in guisa da prendere i filamenti per le loro punte; ma per le eltre telerie eddoppiasi il lino da due terzi a un terzo e se lo pona così nei pettini a nella spazzole, in maniera cbe la piegatura di asso non li sopravvansi che di un pollice tutto al più. Il filo in tal guisa ottennto ha tutta la forza necessaria per fara la trama delle tele.

Ben si conosce l' effetto che produca sul filo di lino l' umidità cbe gli danno le dita della filatrice portata ad ogni istante alla bocca par bagnarle di sciliva. Lebec osservò che quest' uso oltre ad agevolare la filatura rende il prodotto più liscio e più regolare, ma stanca le filatrici a segno di obbligarle bene spesso a dimettere il loro lavoro. L' acqua fredda semplica od un poco gommata non potrebbe supplirvi, imperocchè il calore e la viscosità della sciliva sono qualli principalmente cha conservano al lino la mollezza e la flessibilità cui sono dovute le buone qualità del filo. Per sostituire un mezzo semplica ad essa. Lebec fa passara nel filo montato sulla sua spuola una corrente di vapore d' acqua, ed ha riconosciuto che questo, condensandosi sul lino, produce lo stesso effetto della sciliva, ammollisce la gomma contenutavi, fa entrare nel filo una grande quantità di fibra più compresse e meglio torte ed avita così l' inconveniente di fare telerie vuote. L' apparecchio è assai semplice (componesi di un sostegno a, fig. 8) fissato con due viti allo zoccolo A e munito di un uncino cui attaccasi un piccolo braciere b di lamierino bucherato alla sue parte superiore e cbe contiene una piccola lampana cbe serva a riscaldare un caldaino sostenuto da 3 piedi. Un tubo di rame saldato al coperchio del caldaino drige sul filo il vapore che esce dalla sua cima. Un orifizio chiuso con un turacciolo serve ad introdurre dell' acqua nel caldaino senza levarne il coperchio.

La filatura del lino a della canapa col

mezzo di macchine è tuttora riservata principalmente agli Inglesi i quali in questo ramo di industria, come in tanti altri, sono superiori ad ogni altra nazione. Se pure si va in qualche paese diffondendo i migliori risultamenti sono sempre quelli che ottengonsi con macchine provvedutesi dall' Inghilterra. Le principali filature di lino di quel paese trovansi a Leeds, per dare una giusta idea delle quali crediamo non potere far meglio che riportare le osservazioni seguenti fattesi da Riccardo Phillips in una sua gita ivi fatta del 1828.

» Le manifatture di Leeds abbracciano due grandi rami cioè la lana ed il lino, ed il monopolio di due oggetti di sì grande consumo e smercio, vi produsse uno dei maggiori cumuli di capitali che, a parità di estensione di paese, conoscasi nel mondo. Leeds fabbrica non solo tutte la sorta di pannilani, ed esercita tutte le varie parti di quella manifattura, dalla tosatura del vello alla pezza preparata per le forbici del sarto, o della sarta, ma è ancha la seda principale ove si filano i lini della Russia e dai Paesi-Bassi per le fabbriche di telerie d' ogni sorta.

» La prima manifattura di lino e di tela da me visitata quella si fu dei signori Benyon, e le diedi sulla altra la preferenza perchè comprende la filatura e la tessitura e per le misure veramente gigantesche sulla quali è istituita. Quelli soltanto che sono avvezzi a vedere le grandi filature del cotone del Lancashire e del Derbyshire, possono farsi una idea della estensione delle grandi filature di Marshall e Sons, di Benyon e Sons, di Hires ed Atkinson, di Tiller, di Tatham e di Walker a Leeds.

» I filatori di quel paese proveggono il lino ad Hull od a Londra e spesso lo traggono direttamente da Riga, da Rotterdam e da Anversa. I prezzi del lino stigliato erano nel novembre 1828 di circa 38 a 40 lire sterline (906 a 959 fr.) alla tonnellata, e quello fiammingo da 40 a 100 lire (959 a 2647 fr.), ma da alcuni anni andava ribassando. Durante la guerra, il lino del Baltico pagossi a circa 100 lire alla tonnellata; ma dopo la pace il presso ribassossi a 50 o 60 lire, e poscia acesa al prezzo suindicato ed anche meno. Il lino fiammingo innanzi l' ultima guerra era meno usato nella Gran Bretagna; ma il consumo aumentossene essendovisi riconosciuta una grande superiorità, il che diede così il mezzo ai commercianti di sostenere i loro prezzi. Il lino dell' Irlanda viene anch' esso recato a Leeds e filato; ma ultimamente i raccolti di quel paese mancarono, mentre la gara del lino forestiero e le leggi sui grani producendo un aumento nella coltivazione di questi, diminuirono quella del lino in Irlanda. Così questa pianta che erasi ultimamente incominciata a coltivare nel Yorkshire venne poi lasciata in abbandono a motivo del basso prezzo dei lini stranieri. Inoltre è una pianta che spossa molto il suolo e la cui coltivazione in Inghilterra, cagiona molte spese; l'assai maggiore impiego di braccia però che essa esige di quello che fanno i grani rande desiderabile di vedervela introdotta.

» Nelle manifatture simili a quella dei signori Benyon il lino viene da prima stigliato o maciullato, poscia passato fra cilindri coperti di punte in modo da dividerne le fibre e prepararlo ad essere filato od allucignolato. Viene allora teso sopra una macchina e filato o stirato in modo fra cilindri preparatori da crescere successivamente di lunghezza e di finezza tutto insieme, sullo stesso principio della macchina per filare il cotone. È allora pronto per la macchina da filare in fino e ridotto in stame ed in matasse.

Una libbra di lino è divisa in varie metasse ciascuna lunga 300 jarde, ed il numero delle matassa è il noma commerciale, ossia il numero del filo. I Benyon filano dal numero 1 fino al 60; ma i loro numeri più ordinarii sono quelli più pesenti, cioè i nnmeri 2 e 3 al 40. I numeri più bassi usansi par farne tele da vele o da secchi e simili oggatti, e nel 1828 costavano da 3 e mezzo a 12 denari alla libbra; i numeri più elti da 20 a 40 si usano per lenzuola, pannilini da tavola ed altro, e costavano da 1 a 3 scellini. Le tela da camicia si lavora in Irlanda con numeri molto più fini da 60 a 100 ed anche più; il filo per fare le così dette *cambraie* deve essere dei numeri dal 120 al 200. Marshall, Hives ed Atkinson filano fino el 120, ed Hives mostrommi un saggio del nnmero 200 lavorato dalla sua miglior macchina. Duecento matasse e 300 jarde l' una, fanno una lunghezza di 34 miglia, ed è sorprendente il vedere ridotta a tale dimensiona una libbra di lino. I prezzi dei fili del numero 100 arano nel 1828 di 6 e 7 scellini, e quello dei fili numero 60 di 3 scellini e 6 denari a 3 scellini e 10 denari. Pei numeri bassi si impiegano principalmente i lini del Baltico, i quali non costavano nel 1828 che circa 4 denari alla libbra, ma pei numeri alti si lavoraveno quelli fiamminghi cha costavano da 6 denari ad uno scellino, a si può valutere il prodotto che dà il lavoro confrontando questo costo della materia primitiva con quello dei fili di diverso numero. Valutasi che in alcuni anni la settimanale quantità di lino filato in Leeds sia da 100 a 120 tonnellate, due terzi in circe delle quali provenienti dal Baltico. Si calcola che le varie meechine per filare il lino e per tessarlo in Leeds e nei dintorni impieghino circa 5,000 persone fra uomini, donna, regazzi e fanciulli. I meccanismi vengono tutti asegniti e riaccomodati sul luogo; e la grendi manifatture henno una tale officina per oggetto, mentre la macchina vengono costruite da Cawood e Sons e da alcuni altri di Leeds, le cui officina sono pure uno degli oggetti più interassanti di qualla città. I Cawood non solemente fanno le macchine per l' Yorkshire, ma anche eltre, un gran numero dalle quali esportasi per ogni parte del mondo.

» Nell' attreversare i vasti edifizii dai signori Benyon vidi il lino greggio maciullato e pettinato, mediante una specie di cilindri esagoni guerniti di punte a girati da ragazzi. All'uscire da quelli passa in un altro piano fra allucignolatoi e da questi poscia racasi a maccanismi che lo divide e lo eddoppia. Da ultimo viene portato sopra i suoi rocchelli alle macchina da filare ed ivi è stirato alla dovuta lunghezza fra cilindri di varie dimensioni che camminano con differente velocità; quelli a moto più lento errestano i fili in modo da accrescere la loro originale lungheaza in ogni proporzione dovuta, a torcendoli nello stesso tempo che li stireno alla maniera stessa, cha si fa pel cotone. Nei fili più grossolani il torcimento è di 3 a 4 giri per pollice; ma in quelli del numero 60 giunge ad 11 giri per un pollice. I fusi degli ultimi numeri fanno 2100 giri al minuto, e pel numero 60 e per quelli superiori si fa passare il filo ettraverso l' acqua di una temperatura di circa 120° di Fahrenheit. I fili sono in tal guise disposti sui rocchelli o sui naspi secondo l' oggetto cui hanno a servire, o quendo si hanno ad imbiancare vengono innaspati in matasse di 100 fili, ciascuna delle quali assendo 3 jarde, la matassa risulta di 300. In un'altra parte dell' edifizio vidi tessuti formati con filo di lino del numero ½ per sacchi a tela da vele; ogni buon operaio vi otteneva

da 3o a 4o jarde di tela da sacchi al giorno, e 20 jarde di tela da vale; il salario di ciascuno di essi essendo di circa 2 scellini e 6 denari al giorno. Le donne impieganti principalmente nelle macchine da filare e paganti 6 scellini per settimana, potendo ciascuna sorvegliare cento rocchelli; il loro numero in tre officine giugne a circa 8,000. Quanto al costo delle macchine ogni rocchello valutasi a circa 3o scellini.

» La manifattura dei signori Benyon fila circa 9 tonnellete per settimana ossia 300 pesi, ciascuno di 200 matasse; cioè in tutto 60,000 matasse, che essendo lunghe ciascuna 300 jarde, danno 18 milioni di iarde per settimana. Un filatoio del numero 3o produce 150 mila jarde al giorno o 500 matasse, ed uno del numero 60 circa una metà di più. Si calcola che vi sieno 800 filatoi sempre in attività fra Leeds e i suoi dintorni, cioè undici volte quanti ne hanno i Benyon, sicchè in differenti numeri questi producono circa 78 milioni di jarde di lino filato alla settimana. Marshall e Cospin lavorano circa 26 tonnellate alla settimana ed hanno 13 mila fusi, cioè producono 2 tonnellate per ogni 100 fusi o 43 libbre per ciascun fuso alla settimana. I loro edifizii sono assai vasti, in 5 piani, ed impiegano circa 700 operai.

» Le filature di Hives e di Atkinson, il più bell'edifizio che trovisi in Leeds, è superiore di gran lunga agli altri. Questa ditta e quella di Marshall ridussero la filature in fino ad una grande perfezione. Non sogliono produrre più che 4o o 5o matesse, ma queste sono di fili da 100 o da 120, quindi eglino preparano quelli di migliore qualità anche per le manifatture di tele dell'Irlanda, dando così origine ad un nuovo commercio e procurandosi molte ordinazioni da quei paesi. Una macchina di 96 fusi nella manifattura di Atkinson fila circa 5 libbre al giorno a 100 matasse il che fa 150 mila jarde. Nel 1828 15 matasse era la produzione media di quelle diverse fabbriche. La magnifica officina di Marshall è certo la prima nel suo genere, avendovi stanze con varii filatoi, i quali tutti danno fili del numero 100 ed anche di quelli superiori ».

In Francia abbiamo dalla relazione fatta dal Flachat della esposizione industriale del 1834 che questa filatura era piuttosto in decadenza, e facevasi quasi dappertutto a mano, essendo in tal guisa che preparansi i materiali pei celebri merletti di Valenciennes, e per quella tela battista tanto pregieta onde le Francia fa un sì esteso commercio.

Nelle Fiandre l'industria della filatura e tessitura del lino e della canapa non era in miglior posizione che quella della Francia, quando nel finire del 1838 formossi una associazione diretta da un Comitato, i cui membri appartengono alla Camera dei deputati, e che ha la sua sede a Brusselles, per giovare a questo ramo di industria. Le prime cure del comitato centrale quelle si fu di organizzare in tutta le Fiandre comitati provinciali e comunali, i quali riceveranno le istruzioni e lavoreranno in comune a questa patriotica impresa. I fondi dell'associazione che devono destinarsi ad ogni sorta d'incoraggiamento possibile si formano mediante l'annua contribuzione di un franco cui si obbligano tutti i socii per la durata dalla società che è di dodici anni. Fondansi grandi speranze su questa associazione che già rapidamente si accresce e che si occupa di indagere i bisogni della fabbricazione di quel paese di trovare i modi di perfezionarla.

D'altra parte particolari intraprese si formarono nel Belgio e si contano cin-

que società anonime per la filatura del lino con macchine.

La prima è a Gand e s' intitola *Società del giglio* per la filatura del lino, della canapa e dalle stoppe. Il capitale sociale è di 5 milioni di franchi. Il direttore della officina sarà probabilmente un inglese e l'amministrazione componesi di 5 amministratori e di cinque commissarii quasi tutti presi fra quelli che esercitano l'industria del cotone in questa città. Questa società fa costruire le sue vaste officine a prova del fuoco; tutti i meccanismi vi si stabiliscono dietro i migliori sistemi inglesi, e si calcola che verso il luglio 1839 potranno lavorare 10 mila fusi, e che successivamente questa impresa giugnerà al numero di 25,000 posti in moto da due macchine a vapore, ciascuna della forza di 60 cavalli costruite dai Hak di Bartford. L' estensione di questo stabilimento che forma una specie di isola di 8 ettari riuniti, la favorevole sua posizione, tutto finalmente gli presagisce il titolo di *fabbrica modello*.

La seconda società è pure di Gend, col titolo di *Società linaiuola gandese*, per la filatura del lino e delle stoppe; ha un capitale sociale di tre milioni di franchi ed è diretta da J. Voortman; l'amministrazione comprende tre amministratori e tre commissarii filatori di cotone e capitalisti. Questa società comincierà i suoi lavori nell' aprile 1839 per avere verso il novembre di quest' anno 10,000 fusi in attività che producano i numeri da 20 a 80 di fili di lino. Le prime macchine traggonsi dall' Inghilterra, le altre si fanno costruire a Gand.

La terza, cioè la società Leonard, si è formata a Liegi sotto la protezione della banca del Belgio ed ha un capitale di due milioni di franchi. La direzione componesi di tre amministratori e di cinque commissarii. Giovanni Cockerill fa parte dell'amministrazione ed è incaricato della costruzione delle macchine dietro i modelli di esse che tiene a Seraing. L' importanza di questa manifattura può calcolarsi di 10,000 fusi mossi da una macchina a vapore di 80 cavalli costruita nelle officine di Seraing; alcune macchine sono già in attività, ma non si crede che questo stabilimento possa essere definitivamente organizzato prima del giugno 1839.

La quarta società ha per iscopo la filatura del lino. Il principale amministratore di essa si è Sauvage anticamente governatore della provincia di Liegi; il capitale sociale è di circa due milioni; la sede della società non è ancora conosciuta.

La quinta società finalmente per la filatura del lino tiene un fondo di due milioni ed ha per amministratori Englar, Brugman e Gaethels. La direzione è affidata ad Augusto Savrè di Brusselles, meccanico di molto ingegno ed inventore di molta macchine per la pettinatura del lino. Da principio questa società aveva stabilito di costruire le macchine che le occorrevano nelle sue proprie officine, ma sembra avere rinunziato a questo progetto e che la esecuzione dei meccanismi di questo stabilimento verrà affidata ai Fairbairn celebri costruttori di Leeds, i quali attualmente istituiscono un'officina di costruzione di macchine a Malines. Questa filatura si stabilirà nei dintorni di Brusselles.

Vi sono ancora nel Belgio due filature di lino e di stoppa, l' una posta nei dintorni di Waterloo, appartenente ai fratelli Dumonceau di Brusselles che contiene 12 a 15 macchine di 60 fusi per ciascheduna; non produce che del filo comune, l'altra filatura posta a Tournai, è di proprietà dei fratelli Bouchet, e fornita di buone macchine inglesi che in

tutte avranno circa 10,000 fusi; vi sono pure alcuni cardi per le stoppa e vi si è collocata ultimamente una macchina a vapore della forza di 30 cavalli, il che mostra che quella manifattura va prosperando.

Tale si è la posizione del Belgio in quanto riguarda la filatura meccanica del lino e vi si concepiscono grandi speranze di poter lottare colle fabbriche inglesi quando sieno compite le cominciate intraprese.

La Svizzera, ove la mano d'opera è a prezzo sì basso, conosce tuttavia la necessità di seguire quel progresso del quale la sola Inghilterra seppe fin oggi cogliere i frutti, ed una società ivi pure formossi per estendere questa industria, i primi saggi della quale riuscirono molto soddisfacenti.

Questi esempi di generale movimento e di nobili gare volentieri abbiamo qui riferiti, e perchè alla storia della filatura importantissimi e per la speranza che valessero a suscitare imitatori fra noi, ove la coltivazione del lino e della canapa in molte parti tanto estesamente si pratica.

Con gran piacere frattanto ne giunse recente notizia che una grande filatura meccanica pel lino stiasi ora appunto stabilendo a Melegnano, dell'importanza del quale stabilimento facile sarà il convincersi quando si sappia che la produzione del linu in Lombardia è assai grande, ammontando a sei milioni di chilogrammi. Il più fino si raccoglie e lavorasi nel territorio cremasco, che ne dà circa 700,000 chilogrammi. Questa industria rimane per la maggior parte in mano dei contadini, i quali ne fanno tele casalinghe più o meno grossolane. La filatura meccanica potrà somministrare ai tessitori materiale più fino d'assai allo stesso prezzo ed ottenere così un maggiore compenso agli operai filatori. La sola provincia di Milano conta 5,000 telai da lino, ed è sperabile che questo commercio, che arricchiva specialmente Crema e Salò, risorga in forza di questa nuova introduzione, da quel languore in cui era da parecchii anni caduto. Si ha pure speranza di poter togliere al lino cremonese almeno in parte la sua ruvidezza cogliendolo senza aspettare che sia perfettamente maturo, come ora si fa, a motivo del seme.

Nel Dizionario abbiamo a lungo descritte con figure le macchine per filare il lino, la canapa e la stoppa. Qui aggiugneremo soltanto che spesse volte si udì parlare di nuove macchine o di perfezionamenti apportati alle antiche, ma che non sempre l'esito corrispose alle fatte promesse. Ricorderemo tuttavia come Gaetano Gnidiccini di Bologna avesse pochi anni addietro fatto un esperimento di una sua semplice macchina, la quale dava, a quanto dicevasi, un filo assai fino e forte, alcuni campioni del quale eransi presso la legazione di Bologna stessa depositati. In Piemonte parimente si stava di questo oggetto occupandosi; finalmente nell'anno scorso (1838) si annunziò avere un meccanico chiamato Grimm abitante di Amburgo inventato una macchina per la filatura del lino, la quale mossa da un sulo fanciullo in un giorno produce tanto filo quanto ne potrebbero dare 300 fusi in un medesimo tempo. Al dire dei pubblici fogli questa macchina sarebbe il risultamento di tentativi indefessamente continuati per oltre 25 anni e così perfetta da poter filare qualunque numero il più fino.

Lunghe indagini fatte abbiamo per trovare estese particolarità sulle macchine inglesi, ma riuscite queste infruttuose rimetteremo all'articolo Lino il parlarne se saranno in seguito più fortunate. Daremo qui intanto una nota dei varii metodi

e meccanismi che trovansi negli ultimi volumi delle descrizioni dei privilegi scaduti che pubblicansi in Francia, dei quali metodi ci limitiamo ad indicare il luogo ove si possono esaminare, perciocchè riferendosi tutti a privilegi chiesti varii anni addietro, non sembrano avere bene corrisposto allo scopo loro, se, come più addietro dicemmo, la Francia è tuttavia rimasta inferiore per questo conto dell'Inghilterra.

Macchina per filare il lino e la canapa e tutte le fibre lunghe, di Schlumberger padre e figlio. T. XXV, pag. 312.

Macchina destinata a preparare e filare il lino o qualsiasi altra materia filamentosa, detta *tangenziale*, di Giuliano Leroy. T. XXVIII. pag. 40.

Perfezionamenti al sistema di filature della canapa e del lino di Girard, proposti da Francesco Vibert. T. XXIX, pag. 64.

Metodo di filare il lino della finezza che si vuole e meccanismo a ciò conveniente. T. XXX, pag. 115.

Macchine per filare la canapa ed il lino, di Ventroyen e Compagni. T. XXXI, pag. 106.

Macchina per aprire, preparare e filare le fibre d'ogni lunghezza, del lino, della canapa, della lana e delle altre materie filamentose, di Arnaud e Westermann. T. XXXI, pag. 122.

Macchina per filare il lino e la canapa in tutta la loro lunghezza, di Silvestro Rieff. T. XXXII, pag. 42.

Macchina per filare il lino e la canapa, di Alessandro Stanklend di Nuove-York. T. XXXIII. pag. 130.

Filatura della lana.

Anche questo argomento venne per esteso trattato nel Dizionario, ove separatamente parlossi prima di quanto riguarda la filatura della lana scardassata, poi quella della lana pettinata: aggiugneremo qui qual poco che può ivi mancare tanto sulle prime operazioni preparatorie come su quelle che alla filatura stessa apparteogonsi.

Della lana scardassata. Per ben cogliere lo scopo della prima operazione cui si assoggetta la lana prima di filarla duopo è conoscere i caratteri di una lana bene filata, i quali sono una resistenza uniforme su tutta la lunghezza del filo, una grossezza uguale, una superficie liscia ed un torcimento conveniente e proporzionato alla finezza, poichè se il filo non è torto abbastanza rompesi nel tessere, e se è troppo torto spezzasi del pari, disugnasi difficilmente e riesce duro dopo garzato. Siccome ogni filo componesi di varie fibre ed ognuna di queste è formata da un tubo cilindrico, così è d'uopo preparare queste fibre in guisa da renderle suscettibili di dare fili che posseggano le qualità sopra indicate ed esenti dagli anzidetti difetti, e perciò è duopo procurarsi apparati che aprano bene le fibre, e le dividano perfettamente, sicchè possano mescersi in modo omogeneo, e che inoltre liberino la lana da tutte quelle sostanze straniere che vi si potessero trovare. Per ottenere questi risultamenti si fanno subire alla lana le operazioni seguenti nell'ordine con cui qui le esporremmo.

Battitura. Questa operazione, per la quale nel Dizionario si è rimandato all'articolo PANNOLANO, ha per oggetto di lacerare la lana, aprirla più che sia possibile, e separarne tutti i corpi stranieri. A tale oggetto serve prima un cilindro armato di punte o denti che girando rapidamente leva la lana presentatagli da una tela asterna, la lacera co' suoi denti mentre la forza centrifuga scaccia i corpi stranieri all'esterno e li fa cadere nell'in-

voglio di tela metallica che circonda il cilindro. Un' apertura fatta dalla parte opposta a quella ove entra la lana le permette di uscire. La lana passata per questa macchina ha ripreso la sua elasticità che sembrava avere prima perduta nella tintura, e se la operazione venne fatta a dovere in luogo d' essere opaca, a bioccole, dura al tatto come per lo innanzi, diviene trasparente, molle e leggera. Per continuare il lavoro incominciato da questa macchina, dopo avere cernito la lana a mano se la porta al *lupo* il quale è un apparato che non differisce dal primo che abbiamo descritto se non che per essere munito di un numero assai maggiore di punte e tale che non poteva mettersi sul primo cilindro senza tema di vederlo troppo facilmente inceppato nel suo movimento. Dappoichè però la lana è liberata dalla maggior parte di materia straniera i molti denti, e la grande velocità di 6 a 800 giri al minuto che si dà al lupo ne agevolano e migliorano la preparazione. Siccome tutte le parti del lupo devono fare gran forza, così abbisognano di essere solidamente stabilite e ben ferme.

Inoliatura. Dopo questa prima operazione col lupo si assoggetta la lana ad un'altra simile, ma in allora se la mesce ad una certa quantità di olio che è necessaria per renderla più dolce e meno fragile nella scardassatura e nella filatura; questo olio spargesi sulla lana nel modo che nel Dizionario si disse, e vi si mesce quanto più intimamente è possibile: se lo aggiugne soltanto innanzi al secondo passaggio pel lupo perciò che nel primo la lana potrebbe tuttora contenere della sabbia od altre materie che assorbirebbero inutilmente dell' olio. La quantità che ne occorre varia da un quarto ad un quinto del peso della lane, secondo la qualità di essa e la stagione nella quale si opera. Siccome la quantità di olio varia con la superficie, così ne segue che ne abbisogna di più per le lane fine che per le grosse.

L'olio adoperato per facilitare il lavoro della scardassatura e della filatura non rimane già nei pannilani, ma dee invece esserne estratto del tutto, e quello che non si è dileguato nel corso delle operazioni per l'evaporazione naturale, trovasi poi talmente diluito nell' acqua e nella terra delle gualchiere che va interamente perduto. Quest'olio, di cui non si è giunti pur anco a fare a meno, oltre al suo costo, ha varii altri gravi inconvenienti ed uno dei più ordinarii si è l' accendimento delle lane. In vero tutte le circostanze si uniscono in tal caso e produrre questo accidente; poichè l' olio trovasi da una parte a contatto con una materia filamentosa che ha già perduta la sua tenacità a motivo della lubrificazione; d'altra parte trovesi molto diviso e per conseguenza al caso di assorbire più facilmente l' ossigeno dell' aria e di innalzare la temperatura della lana abbastanza per alterarla e farla prendere fuoco. Spesse volte ancora producesi questo effetto ammucchiando le lane. Duopo è cercare però in quanto è possibile di evitare questi pericoli adoperando olii che non irrancidiscano ed evitando l' ammucchiamento delle lane. L'olio adoperato fino al presente per ugnere le lane si è quello di uliva. Da oltre 50 anni i più distinti chimici d'Europa fecero inutili tentativi per trovare il modo di scemare il consumo dell' olio in questa operazione; si proposero differenti miscugli che si sperava tornassero più economici e meno pericolosi, fra i quali citeremo un miscuglio di olio, di acqua e di potassa, ed un altro di olio di ravizzone e d'orina. Gli ottenuti vantaggi però non compensavano i danni e gli inconvenienti che ne

risultavano ai cardi, i quali più rapidamente si guastavano per l'ossidazione.

Pretendesi che questo miglioramento sia stato finalmente rinvenuto da Byerley che nel 1836 prese un privilegio nella Inghilterra pel suo trovato che principalmente consiste nell'uso della *oleagina*, la quale, dietro ripetuti sperimenti fatti nei varii paesi manifatturieri della gran Brettagna, vuolsi che presenti indubbiamente le seguenti utilità. 1.° risparmio di una quantità d'olio che varia da 65 a 75 per cento secondo le qualità della lana; 2.° la lana lavorasi più facilmente, e meno si imbarazza nei cardi pel che ne va meno di stracciata o perduta; 3.° i pannilani si disungono meglio; 4.° si gualcano più facilmente con economia di sapone, di fattura e di consumo della macchina; 5.° i cardi lordansi meno e durano più a lungo essendo la oleagina un eccellente anticorrosivo.

All' uscire dal lupo la seconda volta la lana dee trovarsi preparata convenientemente alle operazioni seguenti.

Scardassatura. Lo scopo di questa operazione ed i meccanismi con i quali se la eseguisce vennero estesamente indicati all'articolo SCARDASSIERE del Dizionario. Senza una buona scardassatura è impossibile filar bene la lana, e per bene cardarla occorre avvertire diligentemente ai particolari seguenti: 1.° alla qualità dei denti dei nastri de' cardi; 2. alle proporzioni del cardo; 3.° alla velocità di rotazione; 4.° alla disposizione del cardo; 5.° alla guernitura con borra dei cardi; 6.° all'aguzzamento loro; 7.° alla condotta e manutenzione dei cardi.

La qualità dei CARDI (V. questa parola) si conosce dal loro cuoio e dai denti; il cuoio dee essere ugualmente grosso da per tutto, poco pieghevole e forte abbastanza; il dente esser dee di buon ferro, di forma regolare, colle due punte di uguale lunghezza e la traversa che le unisce bene a squadra coi lati, e la distanza ossia la lunghezza di questa traversa essere dee perfettamente uguale alla distanza dei fori fatti nel cuoio.

Le proporzioni più generalmente ammesse e riconosciute convenienti pei cardi, e le velocità loro vennero indicate, ed all'articolo CARDO ed a quello SCARDASSIERE dianzi citati. La puleggia che conduce il cilindro dei cardi dee girare con una velocità di 80 a 90 giri al minuto.

Quanto alla disposizione del cardo conviene mettere il telaio che lo porta perfettamente a piombo; conviene che tutti i cilindri sieno esattamente torniti e bene montati sul loro asse affinchè girino circolarmente. Per meglio ottenere questo scopo si fanno oggidì cardi a cilindri di lamierino i quali si torniscono rotondi con maggior perfezione e non hanno l' inconveniente di sbiecarsi o di mettersi fuori di piombo, come avveniva degli antichi nel diseccarsi del legname onde erano formati.

Conviene lasciare fra ogni cilindro la distanza dovuta: quella fra i cilindri alimentatori e quelli lavoratori, fra gli snettatori ed i grossi cilindri varia secondo la finezza, essendo questa distanza in ragione inversa di quella della finezza della lana. Per le lane fine gli alimentatori devono essere più vicini che sia possibile al grosso cilindro, senza per altro venire a contatto con esso; la distanza fra la tangente dei cilindri lavoratori ed il grande cilindro deve essere di circa una linea e mezza ($2^m,25$); non dovendo gli snettatori servire che a levare la lana a quest'ultimo, sono un poco meno vicini. Il volante dee battere leggermente sul tamburo senza per altro far entrare la lana nei denti; si conosce che la distanza del volante è regolata a dovere quando la lana non si forma in bioccoli o

non si ammucchia fra i denti; nel primo caso è troppo lontano e nel secondo troppo vicino al tamburo.

All'articolo cardo può vedersi che i denti di esso sono ad uncino, quindi è che lavorando piegherebbersi sopra sè stessi là dove sono uncinati se non si desse loro fermezza e resistenza guernendoli di borra, la quale operazione si fa con una certa quantità di borra proveniente dalla tosatura dei pannilani; scegliesi quella più dolce e più fina e la si ugne con una quantità uguale al suo peso di un miscuglio di 8 $^1/_2$ di olio di lino e 7 $^1/_2$ di olio d' uliva; stendesi a mano la borra così preparata sul cardo, poi se la fa entrare al fondo dei denti con una spazzola. Questa guernitura deve essere da per tutto uniforme e riempire il fondo del dente fino alla sua piegatura, ossia al punto dove comincia l' uncino.

Quando il cardo è montato con tutte le cure che abbiamo indicate rimane tuttavia ad assoggettarlo ad un' ultima operazione. Prima di farlo lavorare bisogna egualire per quanto è possibile tutti i denti, sicchè gli uni non oltrapassino gli altri, e ridurre questi denti più appuntiti che sia possibile, come aghi assai fini per renderli più atti a lacerare la lana; a tal fine si adoperano quei mezzi che nell'aggiunta all'articolo cardaio si sono additati, i quali però sono ben lungi dall' essere perfetti, essendosi di già ivi notati i difetti del primo ed avendo il secondo quello di non ridurre mai i cardi perfettamente rotondi. L'aguzzamento dei cardi è tuttavia un' operazione che ben si merita d' essere studiata a fine di perfezionarla, del che si sta ora occupandosi.

Quando il cardo ha cominciato a lavorare si dee sorvegliarlo diligentemente ed esaminare di quando in quando se è avvenuto verun cangiamento nella sua posizione, se i suoi denti sono in buono stato; e se l'uno si schiacciasse o si spezzasse non converrebbe cercare di rialzarlo, ma cangiarlo; se la borra si sollevasse sarebbe indizio che la guernitura di essa non fu bene eseguita; se la lana uscisse a bioccoli dai cardi ed i cilindri divenissero untuosi, e lucenti sarebbe una prova che converrebbe digrassare i denti, levare la vecchia borra e riporne di nuova. Un cardo cammina generalmente per 40 ore, e può lavorare 300 chilogrammi di lana prima di abbisognare che se gli muti la borra. Se i denti fossero smussati, il che si riconosce quando presentano all' occhio un colore biancastro e non producono resistenza, passandovi sopra in senso inverso la mano, converrebbe aguzzarli, operazione però che dee farsi più di raro che sia possibile e nel più breve tempo per non ismuovere di soverchio i denti. Si conosce che un cardo agisce bene quando produce un'ovatta di lana di uguale grossezza da per tutto e del peso che si desidera. Se dai confronti risultasse che l'ovatta perdette del suo peso si avrebbe una prova che vi ebbe un calo a troppa evaporazione; allora conviene comprimere di più l'ovatta sulla tela eterna; se all' opposto risultasse troppo pesante converrebbe stenderlo maggiormente stirandolo nella sua lunghezza. La maggiore difficoltà che si incontra nella condotta dei cardi si riferisce a quelli per l' ultima operazione, poichè allora la lana che forma il lucignolo viene staccata in uno strato tanto sottile e leggero che la più piccola cosa basta ad arrestarlo o farlo gingnare di traverso, fitto, torto, troppo villoso, tagliato, addoppiato, e più grosso da un lato che dall'altro. Per evitare questi inconvenienti impiegansi i mezzi che seguono. Se il cardo ha un pettine, d'uopo è primieramente assicurarsi se questo è

disposto a dovere, se batte all' asse del pettinatore ed orizzontalmente; se il pettinatore stesso è ed uguale distanza dal tamburo ed abbastanza vicino. Se in questa perte non vi è difetto il male dee provenire da alcuni denti o dalle scabrosità dell' invoglio; se l'ovatta giugne di grossezza ineguale e troppo fitta, è segno che l' invoglio è troppo vicino; se è troppo villosa è indizio del contrario; se il lucignolo arriva doppio, ciò accade perchè i cilindri scanalati girano troppo lentamente; quendo il lucignolo è più grosso da un capo che dall'altro, ciò dimostra che la lana fu male caricata sul cardo e che l'ovatta non ha da per tutto la stessa grossezza. Una donna besta per sorvegliare il lavoro d'un assortimento di tre cardi; uno dei quali può lavorare 40 chilogrammi di lana al giorno, ed occorre perciò una forza motrice di circa un terzo di cavallo per ogni cardo, cioè un cavallo per ogni assortimento.

All' uscire dei cardi in forma di nastri cilindrici la lana si fila prima in grosso, quindi in fino con quei meccanismi che nel Dizionario vennero figurati e descritti. Quando si fila la lana in due volte non è di grande importanza il dare ad ogni gugliata di lucignolo che risulta dalla prima operazione lo stesso grado di torcimento, bestando soltanto operare in guisa che abbia un poca di consistenza e non si rompa troppo facilmente; il filatoio in fino però dee torcere il lucignolo con grande regolarità e sempre nella stessa maniera per ogni numero; a questo oggetto vi si adattata un meccanismo che indichi il numero di giri che dee fare la ruota motrice per ogni gugliata. Da una trentina d'anni che Douglas chiesto aveva il suo privileggio non si fecero finora importanti cangiamenti nei filetoi, ma soltanto una qualche innovaziona nei particolari di costruzione; così propagato essendosi maggiormente l'uso della ghisa e del ferro fecersi in oggi con essi le parti principali del carretto rendendole così più leggere e potendosi fare filatoi d'un maggior numero di rocchelli, sicchè ve ne ha taluni che ne hanno 200. Fecersi pure alcuni saggi dei cardi americani mediante i quali sopprimesi il filatoio in grosso; ma varii manifattori instruiti che li avevano impiegati dapprima non continuarono poi a servirsene per ciò che i fili non riuscivano della buona qualità che occorreva. Recentemente annunziossi da Louviers un nuovo metodo, il quale sembra destinato, a quento si dice, a produrre una rivoluzione industriale nella manifattura della lana. Finora per giugnere a filare la lana in fino occorrevano tre cardi ed un meccanismo per la filatura in grosso sicchè rendevasi necessario l'uso di quattro fanciulli, di un ragazzo e di un uomo. Mercier e compagni costruttori meccanici a Louviers, giunsero a fare un cardo a tre tamburi, che dà il filo in grosso nè abbisogna che di un ragazzo per alimentarlo, benchè produca una metà di più dei tre cardi usati dapprima. Assicurasi che questa macchina è in piena attività ed agisce benissimo dietro l'opinione di persone atte a darne giudizio, confermata eziendio del risultamento che ne ottennero di già parecchi fabbricatori.

Riassumendo, i vantaggi di questo metodo trovansi essere una grande perfezione nella filatura; la soppressione del filatoio alla giannetta, di quattro fanciulli e di un uomo; l'addoppiamento del prodotto ed una economia di spazio e di forza motrice. Questa invenzione avrebbe di più l'effetto di fer cessare il bisogno dei fanciulli, i quali molto soffrivano dal troversi esposti per molte ore alle fetide emanazioni delle filature di lana.

A principio sarà certo un qualche inconveniente per le loro famiglie la perdita di questo lucro, ma il male non sarà che temporaneo e perenne, sarà il bene dell'impedito sacrifizio dei fanciulli che potranno darsi ad occupazioni meno dannose alla loro salute ed utili forse al miglioramento della loro vita avvenire.

Nello stato attuale delle cose per produrre una lana ben filata occorre un operaio molto abile, giacchè sono a lui affidate le principali operazioni; fa duopo:

1.° Che l'operaio filatore invigili che fanciulli perchè attacchino convenientemente i fili, sicchè la unione dei lucignoli riesca meno grossa che sia possibile e perchè rotolino bene i nastri.

2.° Bisogna che conservi un andamento regolare alla salita e discesa del carretto.

3.° Il suo filo dee opporre quell'inerzia che si conviene; se ne opponesse troppa, vale a dire, se non tirasse vivamente quanto occorre, formerebbe fili strozzati e si troverebbe arrestato in mezzo alla sua gugliata senza che il carretto potesse retrocedere; se non offrisse inerzia sufficiente la gugliata riuscirebbe debole, snervata e difettosa ed in entrambi i casi le gugliate si rompono e determinano eziandio la rottura delle gugliate vicine.

4.° È duopo aver cura di condurre la gugliata fino all'estremità della sua corsa, e di fare in modo che non si levi troppo prontamente, poichè altrimente a questa cima vi sarebbe del filo che si torcerebbe una seconda volta, il che sarebbe poi cagione che si rompesse quando si cercasse di stenderlo sul filatoio.

Pel servigio di un filatoio alla giannetta occorrono un uomo e due fanciulli ed il lavoro deve essere lo stesso che quello dei cardi e filare 40 chilogrammi al giorno; lo stesso dee dirsi del filatoio in fino.

La relazione fra il peso e la lunghezza dei fili di lana costituiscono il titolo di questi ultimi. Quando si consegna della lana al filatore se gli domanda che un chilogramma di lana venga filato in maniera da dare una data lunghezza; nella maggior parte delle filature conservansi ancora gli antichi termini di confronto per indicare la finezza della filatura; così dicesi *libbra di conto* o *filatura a quattro quarti*, al peso di una libbra di lana che quando è filata produca una lunghezza di 3,000 aune. Se adunque domandasi all'operaio della lana filata alla libbra di conto o quattro quarti, egli saprà che dee regolare la macchina in modo da produrre una lunghezza di 3,000 aune con una libbra di filo: se gli venisse chiesta filata a 8 quarti saprebbe che dee produrre collo stesso peso 6,000 aune di lunghezza, ec.

Tostochè si è tolto il filo dal filatoio lo si porta alla dipanatrice per disporre ogni libbra in quattro gomitoli regolari; ciocchè essa fa mediante un naspo, la lunghezza della cui circonferenza è uguale a 5 quarti di auna, e facendo fare 60 giri al naspo ottiene 750 aune, ossia un quarto della libbra di conto. L'operaia viene avvertita che il naspo ha fatto 60 giri dal suono di un campanello disposto a tal fine, dimodochè questa maniera di dipanare serve anche a verificare se la lana è convenientemente filata della finezza voluta, essendo evidente che se si è chiesto della lana a 4 quarti la dipanatrice dovrà trovare quattro parti uguali ciascuna di 60 giri, quando tutta la libbra sarà dipanata.

A quella maniera che fatto abbiamo pel lino e per la canapa, daremo qui pure la nota dei principali metodi

descrittisi fra i privilegi pubblicati in Francia, rimettendo però a quella parte di questo articolo cha alla filatora del cotone si riferisce il citare quelli tutti che riguardano parti comuni ai filatoi in generale.

Metodi meccanici per filare la lana pettinata, tanto in macchine apposita, come in qoelle per la filatura del cotone, di Dobo. T. XXI, pag. 218.

Macchine per filare, torcere e doppiare la lana pettinata, di Tommaso Bolton. T. XXI, pag. 308.

Meccanismo adattato alle filature di lana par produrre lu stiramento di questa sostanza, di Giuseppe Vriet. Tomo XXIV, pag. 196.

Filatura del cotone.

Questo argomento vanne anche esso coma i precedeoti trattato nel Dizionario con quella maggiore estensione che la natura di quest'opera comportava, e la quale non potrebbesi oltrepassare se non che descrivendo minutamente altri e più complicati meccanismi, il che esigerebbe lungo discorso ad assai copioso numero di tavole. Perciò rimetteremo i lettori a qoelle descrizioni che nel fine di questo articolo si troveranno citate, e principalmente a quella di Goglielmo Eaton di Manchester, la quale occupa circa un centinaio di pagine e sei grandi e complicatissime tavole. Non faremo qui che aggiugnere alcona osservazioni e particolarità sugli apparati principali onde si è parlato nel Dizionario.

Esaminando primieramente quanto ivi si è detto sul battitore mondatore pel cotone, noteremo che la velocità di rotazione che il motore comunica al primo battitore è di 1100 giri al minuto, e quella del secondo di 1,300. In questo frattempo i cilindri alimentatori del secondo battitora non fanno che 22,5 giri, sicchè si hanno per conseguenza, 2,600 colpi al minuto sopra una lunghezza di 1271,7 linee (3^{m},43) di ovatta di cotone; che i cilindri alimentatori, del diametro di 18 linee ($4^{cent.}$,07), presentano al battitore il che fa 2,04 per linea (1^{mm},25). Il primo battitore invece riceve 763,02 linee (20^{m},470) di cotone, sul quale le alie battono 22,000 colpi, sicchè ogni linea (2^{mm},25) ne riceve 2,8.

Nel battitore distenditore i volanti fanno 400 giri al minuto ed il servizio della macchina si fa da doe donne una delle quali prende il cotone all' oscire dal battitore mondatore, lo pesa e carica i cilindri, e l' altra stende più regolarmente che sia possibile ogni peso sopra la tela aterna. Ogni peso è di 14 once (448 gr.) od anche di una libbra (500 gr.), e se la tela eterna fa un giro per ogni ovatta questa pesa circa 5 libbre (2500 gr.) per una lungheaza di 30 piedi (9^{m},6). L'apparato dà 500 libbre per 12 ore, ed impiega circa la forza di un cavallo.

Venendo ora a parlare della scardassatura del cotone (V. SCARDASSIERE) osserveremo che velocità di rotazione che si dà al grande tamburo dal motore non è la medesima per tutte le specie di cotone; non si può stabilire nessuna regola in questo proposito spettando a quello che dirige il lavoro il giudicare qoella che è necessaria per la specie di cotone che si lavora: varia ordinariamente da 120 a 140 giri al minuto: talvolta motansi anche le relazioni di velocità fra gli altri cilindri secondo la natura del cotone. Quello, per esempio, a lunghe fibre esige uoa scardassatura più lunga che qoello corto: si aumeota la velocità del grande tamburo pei primi giri conservando la stessa velocità pegli altri cilindri o diminuendoli col cangiamento di alcune pulegge o ruote dei

diametri convenienti. Questi cangiamenti si fanno nella relazione fra il cilindro alimentatore ed il grande tamburo, e fra questo tamburo ed il piccolo, donde ne viene una variazione nel numero del nastro. La lunghezza dei cardi nuovi, dal numero 22 al 24, è di 5 linee ($1^{mm},27$); il diametro netto del grande tamburo è di 34 pollici ($0^{m},920$); quello del piccolo di 13 ($0^{m},351$).

Quando il grande tamburo fa 130 giri i cilindri alimentatori non ne fanno che 0,675, o poco più che due terzi di un giro, che danno 0,675 di ovatta; il piccolo tamburo ne dà $5^{m},150$; il primo paio di cilindri stiratori lo allunga di $0^{m},682$; poscia l'ovatta allungasi di $5^{m},260$ fra il primo ed il secondo capo del meccanismo distenditore; il laminatoio traendolo a sè lo allunga ancora di $0^{m},282$, e finalmente la relazione fra la velocità alla circonferenza dei cilindri alimentatori a quella del laminatoio è all'incirca di 1 a 17. Trovandosi il cardo caricato d'una ovatta di 30 piedi ($9^{m},745$), che pesa 5 libbre ($2^{chil.},500$), il nastro che esce dal laminatoio è di $165^{m},665$ che danno per libbra (0,500 gramme) $33^{m},133$. Siccome 1000 metri del peso di 500 gramme danno il numero 1, così il nastro del cardo darebbe il numero 0,333, se non vi fosse il calo che suol essere di un 3 per cento. Dietro a ciò ben si veda che il titolo del filo dipenderà dal peso della ovatta di cotone. Per la scardassatura in due operazioni, il cardo in grosso si guernisce del numero 22, a quello in fino del numero 24; i ricci ed i tamburi del cardo a nastri stirati sono del numero 26, i cappelli variano successivamente dal numero 20 a quello 26.

Essendo il tamburo ben rotondo e pomicato vi si sogliono applicare 16 pezzi di cardi di 5 pollici ($13^{cent.},3$), che lasciano fra loro uno spazio di $1^{cent.},3$ a $1^{cent.},8$ fissandoli col mezzo di bullette da cardi, e tendendoli fortemente con una tanaglia adattata a questo uopo. Alla stessa maniera si adattano i cardi ai cappelli.

Supponendo 130 giri al minuto trovansi per le varie parti della macchina i dati seguenti.

INDICAZIONE DEI TAMBURI, CILINDRI E PULEGGE	DIAMETRO	CIRCONFERENZA	VELOCITÀ di rotazione al minuto	VELOCITÀ alla circonferenza al minuto
	metri	metri	metri	metri
Grande tamburo guernito delle sue piastre di cardi	0,094	2,952	130,000	383,760
Piccolo tamburo guernito dei suoi cardi in nastri	0,374	1,175	4,038	5,145
Grande riccio	0,170	0,534	5,000	2,670
Piccolo riccio	0,096	0,302	470,000	141,940
Cilindri alimentatori	0,031	0,097	0,696	0,675
Primo cilindro stiratore	0,027	0,085	68,062	5,832
Secondo cilindro *idem*	0,031	0,094	114,035	11,092
Rotolo spogliatore	0,068	0,213	53,004	11,374
Puleggia montata sull'asse del gran tamburo che conduce quella della carrucola	0,130	0,408	130,000	53,040
Puleggia dell'asse della carrucola.	0,196	0,654	86,010	»
Puleggia dell'asse del grande tamburo che conduce il piccolo riccio	0,298	0,936	130,000	»
Puleggia del piccolo riccio	0,081	0,254	470,000	»
Puleggia del piccolo tamburo che conduce il grosso riccio	0,173	0,543	4,380	»
Puleggia del grosso riccio	0,151	0,470	5,720	»

I nastri dei ricci e del tamburo sono fissati da un capo con bullette e girati intorno ad elici mediante la rotazione dei cilindri.

I denti di questi cardi si aguzzano mediante una tavola ben drizzata guernita di smeriglio in grani grossi, o meglio ancora con una macchina che consiste essenzialmente in un tamburo della cui costruzione ora ci occuperemo, e che riceve ad un tratto due movimenti l'uno di rotazione, l'altro di va e vieni, per guisa che gli stessi grani di smeriglio non si presentino sempre agli stessi denti dei cardi. I tamburi ed i ricci sono posti sopra adattati sostegni e ricevono il moto di rotazione col mezzo di coregge come il grande tamburo. Pel primo aguzzamento i ricci esigono circa 10 minuti ed i cappelli 15, perciò che i primi che girano sopra sè stessi moltiplicano la velocità al punto di contatto con la ruota, mentre invece i cappelli non hanno altro sfregamento che quello prodotto dal tam-

buro. Una cassa posta al di sotto riceve la polvere ed i grani provenianti dall'operazione, una parte dei quali però rimane nei cardi che nettansi con una spazzola.

Per aguzzare il grande e piccolo tamburo adattesi sopra sostegni a ciò destinati un altro tamburo coperto di smeriglio che tiene anch'esso un moto di rotazione ed uno di va e vieni, e che va a toccare i denti dei due tamburi in direzione tangenziale alle due superficie convesse. I tamburi girano in senso inverso della curvatura dei denti. Il tamburo aguzzatore è formato di un asse di ferro che tiene tre cerchi di ghise, sui quali ravvolgesi una piastra di grosso lamierino che dopo essere bene stato avvivato copresi di uno strato sottila di stucco o d'altra materia untuosa, si tornisce quando questa è secca, e si copre di smeriglio che attaccavisi con colle forte.

I cardi si regolano secondo la qualità del cotone che si deve lavorare; i cilindri alimentatori sono collocati circa 22 centimetri distanti dal grande tamburo ed esattamente parelelli. I ricci disponponsi nella stessa maniera e la distanza dei cappelli va decrescendo per guisa che l'ultimo non è distante più della grossezza di un foglio di carta dal grande tamburo; la distanza di quest'ultimo dal piccolo, è la minore possibile, purchè non si tocchino. Il pettine destinato a levare la ovatta di cotone dal piccolo tamburo dee batterla in una direzione tangente alla sua superficie senza toccarla a con una velocità capace di staccare 8 a 10 linee ($1^{cent.}$,76 a $2^{cent.}$) di lunghezza, che è lo spazio percorso dalla circonferenza del tamburo. Tali sono le distanze convenienti pel cotone a fibre corte della Luigiana e della Georgia e simili. Pei cotoni a fibre lunghe sono alquanto maggiori.

Quando la macchina è bene disposta ad unta coma conviensi, ponesi un cilindro tolto del battitoio distenditora sopra forchette destinate a riceverlo, e gettasi l'estremità della ovatta sopra i cilindri alimentatori che la portano al grande tamburo sul quale il cotone comincia ad essere scardasseto; ravvolgendosi sulla sua superficie passa sui due ricci, su 12 cappelli e sul piccolo tamburo donde viene levato dal pettine, ridotto in una ovatta molto sottile e trasparente; al principio dell'operazione questa ovatta è tanto sottila cha se la lascia addoppiare sul tamburo; quando ha acquistata la conveniente grossezza, se lo rompe, levasi la parte doppia che riportasi alla scardassatura e si porta l'ovatta nell'imbuto dinanzi allo stiratoio e poscia fra i laminatoi; il cotona ne esce in forma di nastro regolare ed assai molle che ricevesi in vasi di latta.

La ovatta può presentare varii difetti: la sua ineguaglianza indica che venue in qualche punto inceppata o che i tamburi non sono perfettamente cilindrici; i bioccoli che vi si osservano provengono dal non girare circolarmente del grande tamburo o del ricci, o dall'essere male regolati i cappelli. Si dee avere la maggior cura di questa parte dell'operazione dalla quale la buona filatura dipende. Per sorvegliare otto cardi occorrono un operaio ed un'operaia; quest'ultima cangia i vasi dei nastri a misura che si riempiono, e pone nuovi cilindri di cotone in cambio di quelli vuoti; l'operaio netta con un cardo a mano i tamburi, i cappelli ed i ricci ad intervalli convenienti, e quando i cilindri che corrispondono a questa parte sono vuoti. Ogni cardo lavora 25 libbre ($12^{chil.}$,5) per 12 ore. Il calo è di un 3 per cento.

Dopo la scardassatura, il cotone, come abbiamo veduto nel Dizionario, as-

soggettasi allo stiratoio ed alla macchina a lanterne od allucignolatoio, poscia segue il lavoro sul banco a fusi, il quale meccenismo non essendosi che accennato nel Dizionario verrà qui da noi con figure descritto. I fili ottenuti dalle macchine a lanterne presentano alcuni difetti che sembra impossibile di evitare coll' uso di esse; la qualità loro dipende dalla volontà dell'operaio, il quale ha interesse di dare un torcimento eccessivo, mentre invece il filo in grosso dovrebbe soltanto ricevare quello che occorre alla sua solidità, attesochè l'eccesso vi cagiona delle inuguaglianze; i banchi a fusi, *bobin and fly frames* degl' inglesi, dovuti a Cocker ed Higgins di Menchester ed importati in Francia da Giovanni Eaton ed Errico Farey, sono di due sorta; i banchi per le filatura in grosso i quali hanno 24 a 30 fusi e fanno le veci della macchina a lanterne; e quelli in fino che si adoperano invece delle macchine per filare in grosso o *strechters* che hanno 48 a 60 fusi. I primi danno circa 100 chilogrammi di lucignolo del numero, 0,80 in 12 ore; i banchi in fino mezzo chilogramma di filo in grosso del numero $3\frac{1}{2}$ a $4\frac{1}{2}$ per ogni fuso. I banchi non portano fusi che da un lato, come la macchina continua semplice; questi fusi sono guerniti di una alietta particolare e disposti su due file paralelle all'innanzi. I banchi per filare in grosso che fanno le veci delle macchine a lanterne ricevono i nastri dai quarti cilindri dello stiratoio; il banco per la filatura in fino riceve i lucignoli dal banco per la filatura in grosso, ravvolti sopra rocchelli; secondo il numero del filo, i nastri doppii, tripli o quadrupli vengono stireti nei laminatoi, e dopo un leggero torcimento ravvolgonsi sui fusi, i quali devono esattissimamente prendersi tutto il filo del terzo laminatoio; perciò è necessario che il movimento di translazione dei fusi sui loro assi sie tale, che quando i cilindri hanno data una lunghezza determinata di filo in grosso o di lucignolo per fare uno stabilito numero di giri, lo spazio che i fusi avranno percorso sia uguale al diametro del lucignolo o del filo; ma siccome ad ogni movimento i fusi copronsi di uno strato di cotone che ne aumenta il diametro, così è indispensebile che il moto di rotazione rallentisi nella stessa proporzione, dappoichè i fusi girano sempre con uguale velocità. Questo risultamento si ottiene mediante un cono sui differenti diametri del quale si fa passare une coreggia, e mediante une ruota di frizione che avvicinasi più o meno al centro di una ruota che gira uniformemente.

La grande complicazione delle parti unde il banco a fusi componesi ci obbliga a limitarci e dare una breve descrizione di questa macchina. Gli assi dei fusi o rocchelli, uno dei quali vedesi disegnato nella figura 1 dalla Tavola **XXXI** delle *Arti meccaniche*, sono 24 a 30 nei banchi di ghisa e 48 a 60 per quelli in fino; sono inacciaiati nella loro parte inferiore, e portano ad un terzo di loro lunghezza dalla base una puleggia *b* che serve a dar loro il moto di rotazione, ed un' aliette E a due bracci, il cui punto di unione è un imbuto *r* che lascia entrare il lucignolo, il quale esce poi per un foro fatto sulla parete laterale: uno dei bracci *s* della alietta ha le forma di un tubo fesso in tutta la sua lunghezza, nel quale scende il lucignolo all' uscire dal foro laterale *r*, essendo in tal guisa riparato dall'urto dell'aria. L'altro braccio serve soltanto di contrappeso al primo: questo tubo aperto o canale è ciò in cui differiscono le aliette dei banchi a fusi da quelle dei filatoi continui. La parte cilindrica dall' asse porta un

rocchello lungo quanto la metà di essa. Le girelle inferiori dei rocchelli tengono una copiglia *t* che entra in uno dei furi della puleggia superiore *x* in maniera che i rocchelli girano e scorrono in pari tempo sull'asse.

La macchina (fig. 2) riceve il moto da due pulegge A, una delle quali è mobile e gira da se, l'altra è fissata sull'albero B. I cilindri scanalati che vedonsi alla parte superiore ricevono il motò di rotazione dalle ruote dentate C.

Sopra l'albero B sono poste due pulegge a tre gole D,D' le quali mediante di funi eterne, delle pulegge di rinvio *a* e di quelle *b* poste sui fusi danno loro il moto di rotazione. Sull'orlo interno della puleggia D' trovasi un disco d'un maggior diametro del cilindro della puleggia, la cui superficie ben polita serve di ruota di sfregamento ad un disco L coperto di cuoio B che vi è premuto contro mediante un peso attaccato ad una fune che passa sopra una carrucola. Sulla parte inferiore dell'albero del disco L trovasi un rocchetto M, la cui lunghezza è per lo meno uguale al raggio del disco D'. Questo rocchetto tiene 22 denti ed ingrana con una ruota orizzontale di 62 denti, sulla faccia superiore della quale è fissato un rocchetto conico di 28 a 30 denti il quale conduce una ruota di 80 denti, montata sull'asse N che tiene alla sua cima un altro rocchetto di sei alie O, il quale ingrana sulla ruota a piuoli P. Due rocchetti RK di 35 denti ingranano colle seghe dentate S le quali innalzano la grande traversa K e la fanno quindi salire e discendere insieme con i rocchelli, e ciò con una velocità che varia secondo che il disco L è più o meno vicino al centro dell'altro disco D; questa traversa K è bilanciata con pesi. Ottiensi il vario movimento dei rocchelli facendo passare una coreggia sui varii diametri del cono G, il quale può scorrere sull' asse B: la coreggia *c* passa sopra due pulegge, e va a ravvolgersi sul tamburo di ghisa H, il cui asse I tiene una puleggia a più gule che può salire e scendere lungo l' asse e sulla quale ravvolgonsi due funi eterne che vanno ad inviluppare ciascuna puleggia dei rocchelli. Quando la macchina è in moto, il disco di sfregamento L premuto dal contrappeso, acquista il movimento della puleggia che trasmettesi successivamente al rocchetto M, alla ruota che ingrana con esso al rocchetto conico ed alla sua ruota, all'albero N ed al rocchetto di sei alie O che conduce la ruota P ingranendo talora all' esterno, talora all'interno di essa, dandole così un moto di rotazione alternativo; perchè questo rocchetto passi dal di fuori al di dentro, questa ruota presenta una apertura del diametro di esso: dopo questo passaggio il movimento della ruota P, del suo asse, della seghe dentate e dei rocchelli adunque s'investe, rimanendo costante fino a tanto che la ruota di sfregamento mantiensi alla stessa altezza; ma quando sale, siccome poggia sopra un disco sempre più piccolo, così il movimento di essa rallentasi in questa proporzione. Il cono G è destinato a produrre il movimento rotatorio dei rocchelli ritardato a misura che si vanno caricando di filo. Una squadra T che ha il suo centro di rotazione al basso porta al suo braccio superiore un furo allungato nel quale entra un pernio piantato sulla sega dentata J che viene trascinato lateralmente; questa sega dentata è mossa dal peso *d* quando uno dei nottolini e, *f* la lascia in libertà, il che alternativamente succede or per l'uno ora per l' altro per effetto della spranghetta *g* che sale e scende, come più innanzi vedremo.

La squadra T quindi determina la posizione del piccolo disco L, tenendo a

braccio inferiore una bronzina sulla quale poggiasi e gira l'asse verticale del rocchetto M. A misura perciò che la sega J cammina il braccio inferiore della squadra T innalza il rocchetto M ed il disco L, il quale avvicinandosi sempre più al centro dell'altro disco D' scema di velocità in pari tempo che i rocchelli caricansi di filo. Al ponto *h* della squadra T è fissata una spranga *m* forcuta alla cima che conduce il tamburo conico G e l'obbliga a muoversi lungo l'albero B secondo il moto che riceve la sega J. La spranghetta *g* che fa muovere i nottolini e, *f* passa attraverso del pezzo K, e tiene sopra e sotto di esso due fermi *n*, la cui posizione regolasi come si vuole, dando così il modo di porre in libertà l' uno o l'altro dei nottolini ogni volta che la traversa K giunge al fine de' suoi movimenti in alto od in basso. Quando la sega J è all'ultimo dente, i rocchelli sono abbastanza guerniti di cotone. Levansi e se ne sostituiscono degli altri, riconducendo prima però la sega J alla prima sua posizione, tale cioè che il primo dente dalla parte del peso corrisponda al nottolino superiore.

Studiando questi varii effetti si vede che gli assi o fusi dei rocchelli girano con una data velocità e le alie E con essi, i rocchelli F con una diversa; che la traversa K salendo e scendendo li alza e li abbassa gradatamente facendo sì che il filo in tutta la loro lunghezza uniformemente si distribuisca; che ad ogni volta che si sono coperti d' uno strato di filo la spranghetta *g* mossa dalla traversa K che urta contro uno dei denti *n* libera un nottolino, e lasciando scorrere la sega J muove il cono G e solleva il disco L allentando la velocità, i quali effetti tutti erano quelli appunto che occorreva ottenere.

Il movimento degli assi e dei rocchelli del banco a fusi in fino, avviene nella stessa maniera; non tiene che sette sostegni dei cilindri scanalati disposti sopra tre file; la loro tavola è più lunga ed il loro diametro è minore.

Pongonsi dietro al banco i vasi contenenti i nastri che impegnansi nell' apparato stiratore fra i tre sistemi di laminatoi: se la differenza di velocità dal primo al terzo è di 5, i nastri riusciranno 5 volte più lunghi. Il lucignolo diretto nell' imbuto dell' alietta esce per l' apertura laterale e piegandosi a squadra entra nel tubo, lo percorre e va a ravvolgersi sul corpo d'un rocchello, il quale riceve, come abbiamo veduto, un moto di rotazione ed un altro di basso in alto e di alto in basso: a misura che il rocchello si riempie, la sua velocità di rotazione scema per effetto del cono tronco, e quando è riempiuto il nottolino sollevandosi arresta il suo movimento. Perchè il dipanamento sia regolare è duopo che i movimenti rotatorii dei rocchelli sieno in ragione inversa del loro diametro: supponendo il rocchello di 1,5 di diametro, ogni giro ne prenderà 4,5, cioè in dieci giri avrà preso 45 di filo; se avrà invece un diametro di tre, ogni giro prenderà 9 di filo ed i 45 vi si avvolgeranno in 5 giri soltanto.

Per torcere il lucignolo od il filo adattasi un' alietta che gira nella stessa direzione del rocchello e più o meno presto di esso; se gira più presto il ravvolgimento ha luogo all' innanzi come nel banco in grosso, per l'attrito della girella inferiore del rocchello contro il portarocchello e del filo che trae seco; se gira più adagio il ravvolgimento avviene all' indietro ed il rocchello dee ricevere un movimento ritardato uniformemente a misura che si rallenta; se il cono è posto colla maggior base alla sinistra, il ravvolgimento risulta dalla differenza va-

riata in più od in meno del movimento di rotazione dell'alietta e del rocchello.

Supponendo che 45 di lucignolo abbiano ad avere 30 giri di torcimento, l'asse del rocchello dovrà fare 30 giri avvolgendo sopra di sè 45; i diametri essendo di 1,5 dovrà fare 10 giri per ravvolgere il lucignolo e 30 per seguire il rocchello; se il rocchello ha il diametro di tre, 5 già basteranno per avvolgere 45 di filo, sicchè coi 30 giri dell'asse saranno 35, donde si vede che il numero di giri del rocchello, più quelli dell'asse di esso è in ragione inversa del diametro del rocchello.

Se l'asse fosse immobile il rocchello dovrebbe girare con velocità sufficiente per avvolgere intorno a sè tutto il lucignolo che danno i cilindri, e siccome questo arriva uniformemente, così il rocchello dee avere un moto pure uniformemente ritardato a misura che aumenta il suo diametro: girando l'asse, il rocchello aggiugnerà il movimento proprio all'avvolgersi del lucignolo a quello dell'asse per l'avvolgimento all'indietro oppure sottrarrà il suo movimento da quello di torcimento per l'avvolgimento all'innanzi, come nel banco in fino: il diametro del rocchello essendo 1,5, i 45 del lucignolo verranno ravvolti in dieci giri, i quali, sottratti dai 30 che fa l'asse, danno venti giri pel rocchello: ed il diametro essendo di tre, occorreranno cinque giri per avvolgere 45 di lucignolo, se l'asse fosse in quiete; ma se fa 30 giri la velocità del rocchello sarà di 25, dimodochè nei banchi in fino si trova che il numero di giri dell'asse, meno quelli del rocchello in pari tempo, è in ragione inversa del diametro del rocchello.

Da ciò ne segue che nel banco in grosso il rocchello dee sempre camminare più sollecito dell'asse, e la sua velocità dee andare sempre scemando; nel banco in fino all'opposto il rocchello dee camminare più lentamente dell'asse, ma la sua velocità dee andarsi aumentando; egli è perciò che nel banco in fino il cono ha sempre la sua base volta alla destra.

Da alcuni anni venne sostituita al banco a fusi una macchina, cui diedesi il nome di *ruota a sfregamento (rota-frotteur)*, il cui lavoro è assai rapido, ma che non può adoperarsi che pei numeri al di sotto di 30,000 metri. Il lucignolo passa fra due strofinatoi di pelle che lo comprimono e lo rotolano come fanno le dita nella filatura col fuso e colla rocca; un apparato stiratore composto di tre cilindri, come nel banco a fusi produce lo stesso effetto che in quest'ultima macchina.

Il filatoio detto *Mull-Jenny* venne abbastanza descritto nel Dizionario, e qui solo accenneremo alcuni particolari che più importano a sapersi intorno ad esso.

Quando filansi numeri alti come sono quelli che danno più di 79,000 metri per mezzo chilogramma, il carretto dee retrocedere di 16 a 18 centimetri di più dell'ordinario, con un moto ritardato, mentre si finisce di torcere i fili. Le dimensioni dei *Mull-Jenny* variano, il numero dei rocchelli, essendo di 300, 336 o 396; il carretto trovasi posto verso al mezzo; i rocchelli sono distribuiti, quando sono 300 in 180 a sinistra e 120 a destra; quando sono 336 in 192 a sinistra e 144 a destra; finalmente per quelli di 396, in 228 a sinistra e 168 alla destra. Un operaio sorveglia ad un tratto due filatoi posti l'uno di faccia all'altro, il che gli è reso più facile dalla inuguale distribuzione dei rocchelli; inoltre il movimento dei due filatoi dee essere combinato in guisa che l'uno faccia la gugliata, mentre ravvolgesi quella dell'altro. Per le dimensioni delle varie ruote e roc-

chetti, l'allungamento del filo prodotto dallo stirare del carretto in ogni gugliata è di 31 linee e mezza (70^{mm},04). Una gugliata di 792 linee (1^{m},604) esige circa 1^{m} di filo, ed allora ogni rocchello produce ogni ora 47,520 linee (116^{m},93) e se il filatoio ha 396 rocchelli dà nello stesso tempo 46304^{m},28, cioè 11,04 d'un chilogramma in 12 ore.

Il filo assoggettasi poscia ad un'altra macchina che lo addoppia e lo torce. Ha questa tre movimenti distinti e simultanei: quello dei cilindri, il superiore dei quali soltanto riceve un moto di rotazione, trascinandosi dietro l'inferiore; quello degli assi sui quali sono i rocchelli, e finalmente quello di va e vieni dei rocchelli stessi lungo gli assi verticali. Siccome il torcimento del filo deve essere proporzionato al grado suo di finezza così il diametro delle ruote e dei rocchetti deesi in modo conveniente variare. Il cilindro alimentatore riceve un movimento ritardato ed il rocchello uno accelerato. Il diametro delle pulegge degli assi dei rocchelli è il decimo di quello dei tamburi, dimodochè fanno dieci giri mentre il tamburo ne fa uno solo ed allora i cilindri alimentatori avendo 2 pollici (54^{mm}) di diametro, ossia 75.43 linee (0^{m};16915) di circonferenza, ed avendo 3,92 linee (7^{mm},015) di velocità alla loro circonferenza, 3,92 linee di filo addoppiato vengono torte dieci volte per ogni linea (2^{mm},2).

I rocchelli provenienti dalle precedenti macchine mettonsi sopra assi verticali disposti dinanzi al dipanatoio, ponendosi il filo di ciascuno di essi sopra una guida, ed attaccandoli tutti a piccoli uncini ond'è guernita una spranghetta dei dipanatoio, il quale viene poi fatto girare da una coreggia con una velocità che si determina secondo la finezza del filo. Tutti i fili che si spezzano devono riannodarsi: quando il suono di un campanello avverte che si sono fatti 70 giri l'operaio arresta il dipanatoio ed attacca con un filo rosso ciascuna matassina che si è dipanata, e fa avanzare le bacchette che portano le guide di un ventesimo della lunghezza che hanno a percorrere e così via seguitando: quando si sono dipanate dieci matassine, l'operaia le riunisce con un filo rosso, rompe i fili di esse, lasciandoli interrotti sulle ultime guide; abbassa la spranghetta di queste ed estrae allora tutte le matasse divenute libere conducendole verso la sinistra del dipanatoio e sollevando questo per lasciarle uscire al di sopra del suo guancialetto. Doppiansi le matasse, si torcono sulla caviglia e si pesano per conoscere il grado di loro finezza, ed apporvi un numero che lo indichi in quella maniera che al principio di questo articolo venne indicato. Si fanno poscia con questi fili così numerati pacchi di 5 o 10 mezzi chilogrammi, i quali comprimonsi con un torchio a vite, o meglio con uno idraulico, strignendoli poscia con tre legature.

I principali privilegi per la filatura del cotone descritti negli ultimi volumi dei privilegii pubblicatisi in Francia, sono i seguenti.

Rocchello orizzontale per le macchine da filare a lavoro continuo, di Goffredo de Villers e Comp. T. XXIII, pag. 25.

Banco di stiratura a rotoli per la filatura del cotone, di Koechlin e Zimmerman. T. XXIII, pag 321.

Allucignolatoio, della compagnia di Ourscamp. T. XXX, pag. 4.

Allucignolatoio dei fratelli Risder e di Dixon. T. XXX, pag. 197.

Guida pei carretti delle macchine da filare, di John Collier. Tomo XXXI, pag 12.

Meccanismo per avvolgere i fili sui rocchelli dei Mull-Jenny, dei fratelli Risder e di Dixon. T. XXXI, pag. 266.

Macchina per filare il cotone e la lana di Isacco Winslow. T. XXXII, pag. 35.

Allucignolatoio continuo di Andrea Koechlin di Mulhouse. T. XXXIII, pag. 124.

Rocchello orizzontale a pressione verticale per la filature di cotoni, di Reinhardt. T. XXXIV, pag. 1.

Perfezionamenti alle macchine da filare di Guglielmo Eaton di Manchester. T. XXXIV, pag. 69.

Cardo pel cotone perfezionato, di Schlemberger. T. XXXIV, pag. 173.

(F. Malepeyre—Riccardo Phillips—Christian—L. Alcan—Henry—Flachat—G.**M.)

Filare *l'oro e l'argento.* V. filaloro.

Filare. Parlando di fluidi, vale gettare sottilmente.

(Alberti.)

Filare. Dicesi quindi da' cantinieri del vino corrotto, quando esce dalla cannella non più rigoglioso, ma lento quasi come l'olio.

(Alberti.)

Filare. Dicesi del cacio e d'ogni altra cosa viscosa che faccia fila.

(Alberti.)

Filare *dei nodi*, significa misurare il cammino di una nave, numerando i nodi della trecciuola cui è attaccata la barchetta o loche.

(Stratico.)

Filare. Lo stesso che fila, ma dicesi solamente degli alberi o d'altre cose inanimate. (Alberti.)

FILATOIO. V. filare.

FILATURA. V. filare.

Filatura. Dicesi anche il filato medesimo.

(Alberti.)

FILETTO. Ornamento sottile d'oro o d'altro o a somiglienza di filo.

(Alberti.)

Filetto. Uno di quelle funicelle che si attaccano da basso alle ragne per tenerle tirate.

(Alberti.)

Filetto *delle lettere.* Que' sottili tratti di penna con cui si comincia a scrivere le lettere in asta.

(Alberti.)

Filetto. Dicono i macellai quel taglio del culaccio che rasta sotto la groppa.

(Alberti.)

FILIERA. Dicono alcuni impropriamente a quella piastra con parecchi fori foggiati a vita, e che servono appunto per fare le viti maschie (V. madrevite).

(G.**M.)

FILIFERO. Utensile che serve a facilitare l'infilamento degli aghi, il quale vedesi in alsata nella fig. 1 della Tav. XIX della *Tecnologia*. È di ottone o di altro metallo, e può anche farsi d'avorio, o di legno e di forma elegante, e facile a maneggiarsi. I fori *a* fattivi orizzontalmente sono di figura conica, e presentano grande facilità di infilare un ago. Questi fori vanno scemando di grandezza, secondo le varie grossezze dagli aghi il più piccolo è il più vicino all' anello *b*, il più grande ne è il più lontano; *c*, sono solchi fattisi dall'altra parte *d* dell' utensile per ricevere gli aghi e corrispondono direttamente e perpendicolarmente ai fori orizzontali *a*.

Per servirsi del filifero, mettesi l'ago che vuolsi infilare in quella fra le scanalature *c* che si riferisce alla sua grossezza; si dirige la punta dell'ago al di fuori dell' utensile, e se ne fa scorrere la testa fino *s* che vada a battere contro la seconda spranghetta *e* dopo avera attraversato la prima *f*; allora la cruna dell'ago trovasi esattamente in faccia ad uno dei fori *a*, e sa si fa passare in esso il filo che tiensi in mano, e se lo spigne infilasi guidato dalla forma conica del foro;

tirando allora l'ago per la punta per levarlo dalla scanalatura se lo trova infilato. Per rendare più certo l'effetto, giova ingrandire alcuni fori del filifero, dando loro le forme indicate dalle fig. 3, 4 e 5.

(Patit Carlo Luigi.)

FILIGGINE. Quella malattia del grano datta più comunemente volpa e per corruziona poi *golpe*.

(Alberti.)

FILIGRANA. In Sumatrà si fa questo dilicato lavoro nel modo seguente. L'operaio fonda l'oro in un crogiuolo che ei si prepara da sè, soffiando nel fuoco con la bocca per una canna di bambù. Stira poscia il filo e lo appiana in un modo simile a quello praticato in Europa, e quindi con questi fili fa dei fiori preparandosene prima il modello sopra pezzi di carta della dimensione della piastra d'oro sulla quale dee porsi la filigrana: principia quindi a disporre sopra la piastra i principali contorni delle foglie, pei quali usa filo schiacciato della maggiore larghezza, e le riempie poscia coi fili più sottili. Adopera una sostanza gelatinosa per fissare i proprii lavori dopo che ha posto in ordine questi fili più sottili a vi stende sopra pezzo per pezzo una saldatura praparata di fili d'oro e borrace bagnati con acqua, la quale essendo poscia esposta al fuoco per brave tempo unisce il tutto insieme. Quando la filigrana è finita, le si dà un bel colore mediante una soluzione di allume nell'acqua. (Riccardo Phillips.)

FILIPPINA. In tal guisa chiamò, nè sappiamo il perchè, certo Dronsart, una nuova specie di drappo che consisteva in fogli di carta coperti di striscie di tela, di pannilani, di trucioli ed altro, e col quale proponevasi farne vesti, cappelli e simile cose.

(G.**M.)

FILO. All'articolo filare venne a lungo descritto il modo coma si riducono in fili il lino, la canapa, la lana scardassata o pettinata ed il cotone. Alla parola filo da cucire indicheremo come torcansi più fila doppiate insieme par prepararlo. Andrebbe però errato di gran lunga chi si credesse che le summentovate sostanze fossero le sole delle quali si potessa far uso per tessere o per cucire, poichè oltre alla seta, della quale a questa parola ed agli articoli filugello e trattura ci occuperemo, molte altre sostanse per preparare dei fili si adoperarono. Senza parlara quindi nè dalle budella dei cani marini o d'altri pesci seccate all'aria e tagliate sottilissime, onde servonsi per cucira i Groenlandesi, nè dei nervi degli animali adoperati allo stesso uso dagli Eschimesi, dai Samoiedi e dai selvaggi dell'America e dell'Africa, quasi tutti i peli degli animali possono a questo uopo più o meno perfettamente servire, e moltissime sono le piante che hanno fusto tiglioso od una lanugine atti a dara del filo. Lungo sarebbe far qui il novero di tali sostanze, agli articoli d'ognuna delle quali verrà questo uso loro indicato, non che il modo di prepararle a ciò. Qui citeremo soltanto fra i peli animali, quelli della capra chè danno il materiale per farne i cascemir che tanto si ammirano; e fra le piante l'agava americana, che produce quel filo noto col nome di seta *vegetabile*, quello dell'ortica, ed il lino della nuova Zelanda *(Formium tenax)*, il quale sembra voglia divenire col tempo un oggetto di molta importanza. La introduzione di esso nell'Inghilterra andò progressivamente accrescendosi, e sembra certamente doversi calcolare come una delle migliori merci che si trarranno dall'emisfero meridionale. Nel 1830 se ne erano importate in Inghilterra 841 tonnellate,

e nel 1831 se ne importarono 1062 tonnellate al prezzo di 15 a 25 lira sterline per tonnellata. Curtis esaminò la forza delle fibre di questa sostanza paragonandola col lino e colla canapa e trovò che il lino comune ruppesi sotto un peso di 11 3/4, la canapa di 16 3/4, ed il lino della nuova Zelanda di 23 7/11; mentre la seta non rompevasi che con un peso di 24, così che la tenacità del nuovo lino è quasi uguale a quella della seta. Questi fatti ci fanno desiderare che la nuova Zelanda possa divenire una colonia Europea.

Non è qui da tacersi come D. B. Rolt sia stato dalla Società delle arti di Londra premiato di una medaglia per essere riuscito a far filare il ragno diadema o dei giardini (*Aracnea diadema*). È pervenuto nel suo intento, mettendo in comunicazione con una macchina a vapore un leggerissimo naspo mosso con la velocità di 150 piedi al minuto, ed attorno il quale si avvoltolava il filo a misura che il ragno lo abbandonava. Rolt ha trovato che questo insetto fornisce ordinariamente un filo non interrotto per lo spazio di 3 a 5 minuti. Il saggio da lui presentato alla Società era di circa 18,000 piedi filati in meno di due ore da 22 ragni. Il filo era bianco, rilucente, di apparenza metallica a cinque volte più fino di quello del baco da seta. Inoltre ha osservato che, mentre occorrono 3,500 bachi per produrre una libbra di seta, vi vogliono 22,000 ragni per fornire un egual peso. Alla parola cane abbiamo veduto come siasi pensato anche ad approfittarsi del pelo di quell' animale per farna filo. Finalmente all'articolo tessuti elastici si è veduto come siensi preparati fili tagliando la gomma elastica in istrisce molto sottili e di quali proprietà sieno questi fili dotati.

(Riccardo Phillips—G.**M.)

Filo *da cucire*. Parlando di quelle teoriche sulle quali l' arte del filare si fonda abbiamo dato alcun cenno anche sui principii che si hanno ad avere per norma nell' addoppiare e torcere insieme parecchii fili semplici per ottenerne così uno composto più forte per cucire (pag. 303). Una macchina atta a questo quest' uopo venne indicata all' articolo torcitoio del Dizionario; qui aggiugneremo la descrizione della macchina dei padre e figlio Doniol ivi citata, la quale ne sembra par molti titoli meritevole di essere conosciuta; e così pure faremo conoscere il metodo seguito da Severino Vallier di Parigi per preparare i fili di cotone da cucire ond' esso è fabbricatore.

Vedesi la macchina dei Doniol disegnata in prospettiva senza i suoi arcolai nella fig. 3 della Tav. XXXI delle *Arti meccaniche* e la stessa osservata dalla parte superiore nella fig. 4. Passeremo ora a descriverla.

a, Fusto di legno, montato sopra 4 piedi *b* che forma un grande telaio rettangolare.

c, Fusi o porta-rocchelli, in numero di 60, guerniti delle molle *d* e dei rocchelli *e*, ripieni di filo. Uno di questi rocchelli si vede in iscala più grande nella fig. 5.

f, g, h, i, k, l, Sei cosce, tre delle quali sono fissate sopra ciascuna traversa delle estremità del telaio che forma il di sopra del fusto con denti, i quali attraversano la grossezza di questo fusto, e sopravvanzano di 4 pollici al di sotto per essere legati con caviglie; questi denti passano in lunghi incastri che permettono d'avvicinare od allontanare a piacere le cosce l' una dell' altra.

m, n, (fig. 4). Due travicelli fissati orizzontalmente sul destro lato della macchina, per portare le due cosce *o, p*, che vi sono fissate sopra, come quelle *f, g*,

h, i, k, l, lo sono sul fusto: queste due cosce *o,p*, portano l'albero *q*.

r,s, Due travicelli stabilmente fissati sulle cosce *f,g*, due pollici e nove linee al disotto della testa di quest'ultime, e che servono a sostenere l'albero orizzontale *t*; ciascheduno dei travicelli *r,s*, tiene un buco che lascia passare l'albero *q*, il quale, nel mezzo della sua lunghezza, porta una grande ruota dentata *u*, ed alle sue estremità due rocchelli *v,x*.

y, Due braccia che sostentano un albero orizzontale *z* sopra del quale sono muntate due pulegge a gola *a',b'*.

c', Traversa del centro, rappresentata a parte nella fig. 6, intagliata nelle teste delle due cosce *g,k*, e fissata con chiavarde: sulla superficie superiore di questa traversa sono intagliati, e forati i guancialetti, nei quali girano gli assi dei porta-rocchelli.

d',e' (fig. 3, 4 e 6). Due pulegge a gola montate sopra l'albero *t*.

f'' (fig. 3 e 4). Manubrio adattato sulla cima dell'albero *t*.

g', Corda che passa sopra le pulegge *d',e'*, in maniera che girar facendo il manubrio *f*, e per conseguenza le ruota *e'*, montata sopra l'asse di quasto manubrio, si dia il movimento di rotazione alla puleggia *a'*.

La corda *g'* s' intreccia in *h'* (fig. 3 e 6) ed in tal modo si trova sostenuta da una piccola puleggia *i'* prima di giungere sopra la grande puleggia *a'*.

La piccola puleggia *i'* è montata all'una delle estremità d'una molla *k'* l'altra estremità della quale è fermata sopra la lunga traversa *c'*, con due viti: questa molla serve a dare una eguale tensione alla corda eterna *g'*, la quale trovasi anche sostenuta da una piccola puleggia *l'* (fig. 3, 4 e 6) accomodata alla sommità della coscia *g*, la quale impedisce alla corda di strisciare sopra la traversa del centro.

La puleggia *b'*, riceve parimente il movimento durante l' azione del manubrio, poichè è fissata sopra l'albero *z*, del pari che la puleggia *a'*.

m', Corda che parte dalla puleggia *b'* per trasmettere il movimento a tutti i rocchelli situati dopo il mezzo sino alla sinistra estremità della macchina; questa corda, abbandonando la puleggia *b'*, va sotto un'altra *n'*, la quale le impedisce di soffregare; di là passa sotto una puleggia *o'*, risale per passare su tutte le pulegge *p'* dei porta rocchelli alla sinistra, per porli in moto, ed allorchè esce dall' ultima puleggia, giunge su quella *q'*, e prende la sua direzione per ritornare sopra la puleggia *b'*, passando sulla puleggia *r'*.

Le due pulegge *q'*, *r'*, servono ad impedire alla corda di soffregare sulla traversa *c'*, la puleggia *o'* è montata all' estremità d' un bilico *s'*, di grosso filo di ferro, il quale ha il suo centro di movimento sopra un sostegno *t'*, e porta alla sua estremità opposta alla puleggia, una massa di piombo *u'*, che serve di contrappeso; questa massa si fissa dove si vuole con una vite sopra il bilico che essa percorre, come fa il peso d'una stadera. In tal modo si tende la corda quanto si vuole.

La puleggia *d'*, girando con quella *e'*, fa muovere la corda *v'*, la quale passa sopra una puleggia *x'* (fig. 6), servendo ad impedirle di strofinare contro la coscia *g'*; di là passa sulla puleggia *y'* e vi sale per passare sopra tutte le pulegge dei porta-rocchelli, situate dal mezzo della macchina, fino alla sua estremità a destra. Questa corda, abbandonando l' ultima puleggia dei porta-rocchelli, ritorna alla puleggia *d'*.

z', Bilico disposto affatto nel modo stesso di quello *s'*, e che fa sulla corda *v'* la stessa funzione di quello sulle corde *mm'*.

I sostegni t ed a^2 dei bilichi s' e z' (fig. 6), sono collocati sopra una lunga spranga di legno b^2 ch' è fermata, pei suoi due capi al fusto di facciata alle cosce del centro g, k.

c^2, (fig. 3 a 4) Seconda traversa longitudinale collocata paralallamente a quella dal centro c', e disposta in piano com' essa. Questa traversa, che si vede specialmente nella sua lunghezza nella fig. 7, è fissata come quella c' cul mezzo d'incastri e di chiavarde alla sommità delle due cosce f, i (fig. 3, 4 e 7); i pernì dei porta-rocchelli posti da un lato della macchine, poggiansi in alcuni fori praticati a un mezzo pollice al di sotto dell' orlo superiore di questa traversa, e che servono luro di guancialetti. La parte inferiore d' (fig. 7) di questa traversa, mostra sulla sua grossezza, una tavoletta che vi è fissata per portare i quattro piccoli truogoli e^2.

f^2, (fig. 7). Pezzi di spugua sopra i quali passa il filu nell'uscire dai pernii dei porta-rocchelli; sonu eglino fissati, col mezzo d'un filo, sopra una lamina stagnata, sostenuta a fior d'acqua col mezzo di denti. Una parte di ciascuna spogna deve essere collocata sopra questa lastra stagnata, in modo da immergersi un poco nell'acqua, locchè è bastante perchè quel liquido salga alla sua parte superiore.

I truogoli e^2 sono di stagno, ed hanno 14 linee di altezza sopra 16 di larghezza; le lamine di stagno poste in questi truogoli sono larghe 10 linee e grosse una; su queste lamina si attaccano, con un filo, i pezzi di spugna f^2 in faccia a ciascun pernio dei porta rocchelli, ed il filo si bagna passando supra questa spugne nell'atto che va a ridursi in matasse supra gli arcolai.

g^2 (fig. 4), Traversa collocata parallelamente a quella c' dal lato opposto a quella c^2: è fissata sulla testa delle cosce h, l, come lo sono le traverse c', c^2 sopra le loro cosce; eseguisce, dal suo lato, le stesse funzioni che la traversa c^2 opera dal suo, ed ha in conseguenza anch' essa i suoi truogoli e le sue spugne disposti nella stessa maniera.

h^2, i^2, (fig. 4). Due arcolai, posti uno da ciascun lato delle macchine: sono di legno, ed esattamente simili; il loro diametro è di 3 pollici; ciascuno è composto di sei stecche di 14 linee in quadrato a spigoli smussati: sono sostenuti da razze k^2, fissate sopra mozzi. L'asse l^2 di questi arcolai è di ferro, i suoi pernii girano in guancialetti adattati nella testata delle due cosce o ritti m^2, n^2 (fig. 3 e 4). Allorchè questi arcolai sono sufficientemente carichi di filo, se ne sostituiscono loro degli altri.

Ecco ura la mauiera di porre in moto questa macchina.

Una persona è seduta in modo da prendere due manubrii f, che fa girare; questo movimento viene trasmesso a tutta la macchina col mezzo di una lanterna o^2, montata sopra l'asse dei manubrii e che ingranisce con la grande ruota u, mediante le due puleggie d', e', montate sullo stesso asse; la puleggia d' cul mezzo della corda g', mette in azione quella a' e quella b'; questa trasmissione di movimento fa girare tutti i porta-rocchelli della metà a sinistra della macchina come si vede assai chiaramente nella fig. 7.

In questo stessu movimento del manubrio, la puleggia d', col mezzo della corda v' che vi passa sopra, fa girare nello stesso modu tutti i porta-rocchelli della metà a destra della macchina.

La lanterna o^2 ingranendo con la ruota u, fa nel tempo stesso, col mezzo dei rocchetti v, x, posti sulla cima dell'asse della ruota u, girare gli arcolai h^2, i^2.

Per dare meglio ad intendere la forma dei porta-rocchelli ne abbiamo disegnato uno a parte nella fig. 5. È questo munito del suo rocchello *e*, caricato in parte di filo, e posto sopra nn asse che l'attraversa in tutta la sua lunghezza. Una molla *d* è fermata da una cima, sul lato interno del porta-rocchello, e tiene all'altra cima nn piccolo bottone, il quale posa sapra nna delle rotelle del rocchello, e gl' impedisce di girare con troppa facilità, acciocchè il filo si trovi teso a sufficienza. La molla p^a, fissata sulla parte esterna del porta-rocchello, serve a mantenere a suo luogo il rocchello.

Per annicchiare al suo posto questo rocchello, vi si introduce dapprima il suo asse, il quale è fissato ad una delle rotelle del rocchello con un piccolo bottone che fa parte dall'asse stesso; s'introduce allora la cima dell'asse dove stassi il bottone, nel foro del porta-rocchello dal lato delle molla; spingendolo con forza, si fa retrocedere la molla p^a, fino a che la cima opposta dell' asse possa presentarsi all' ingresso del suo foro: allora più non si tiene il rocchello con forza, e la molla p^a lo spinge al sno luogo.

Il doppio porta-rocchello che si vede in q^a (fig. 8) è munito di dne rocchelli r^a, s^a, in parte guerniti di filo; questi rocchelli si collocano come quello della fig. 5. Le molle esterne t^a, u^a, sono pure uguali e servono al medesimo uso di quella p^a della fig. 5: la molla interna v^a è costruita diversamente, poggiando ciascuna delle sue estremità sopra questi rocchelli; ed essendo fissata alla metà, sopra un pernio che l' obbliga a ripartire egualmente la sua tensione fra i dne rocchelli: ciascnn filo viene a rionirsi, passando in un piccolo anello x^a, colà dove devono entrare in nna pinzetta d'acciaio temperato, o di vetro; questa pinzetta fa qui lo stesso offizio delle dita delle donne che torcono il filo.

y^a, Molla adattata da un capo al porta rocchello, e che dall'altro s' appoggia sulla parte moventesi della pinzetta dandole la pressione conveniente. Questo apparecchio si usa per dare la prima torcitura al filo, il quale non si imbianchisce che dopo questa prima operazione: allorchè è imbianchito se gli dà l'ultima preparzione, servendosi dei porta-rocchelli semplici, di maniera che il filo passa due volte nella macchina per essere ritorto.

I piccoli uncinetti di filo d'ottone, la cui coda è cacciata a forza in un tubo di latta, soprs ciascun lato della pinzetta, levansi dal loro tubo, allorchè voglionsi cangiare i vetri che col lungo lavorare vengono tagliati dal filo.

I porta-rocchelli semplici, come quello della fig. 5, si collocano da un lato della macchina, e quelli doppii, come quello della fig. 8, si pongono dal lato opposto, procurando di non farli lavorare insieme, perchè quest' ultimi servono a dare al filo la prima torcitura innanzi che sia imbianchito, nel mentre che i primi non servono che a ripassare il filo una seconda volta per la macchina, per compiere il suo torcimento.

Questa macchina potrebbe agire col mezzo di una sola coreggia quale sarebbe quella v' (fig. 6) posta sopra la puleggia d', e che passasse su tutte le pulegge dei porta-rocchelli, da nn capo all' altro della macchina; ma vorrebbevi allora più forza per far agire il meccanismo, e questa coreggia non avrebbe lunga durata; lo perciò che la si divise in due parti: richiede essa in tal modo una forza discreta, sicchè potrebbe farla agire un fanciullo di soli sei anni; queste coregge sono di cuoio di vitello tagliate d' una larghezza ugnale alla loro grossezza, e simili ad una coreggia da scarpe.

Le pulegge dei porta-rocchelli che occupano il lato destro del meccanismo, non devono essere fissate sopra i loro porta-rocchelli nel modo come lo sono quelle del lato sinistro. Si vede dalle fig. 5e 8, che ambedue rappresentano dei porta-rocchelli della destra, che questi sono separati dalle loro pulegge dall' asse del porta-rocchelli, il quale ha una lunghezza uguale alla grossezza della traversa del centro c' (fig. 4 e 6) nella parte superiore dalla quale sono intagliati i guancialetti in cui girano tutti gli assi dei porta-rocchelli a destra della macchina; questi guancialetti non vanno coperti da contro guancialetti, i quali sarebbero inutili, perchè le coregge passano al di sopra di tutte le pulegge dei porta-rocchelli a destra, locchè impedisce ai loro assi di scappare dai proprii guancialetti. Si vede nella fig. 4 che le pulegge dei porta-rocchelli collocate alla sinistra della macchina, sono disposte sui loro porta-rocchelli in modo diverso da quelle della destra, perchè sono fissate sopra questi porta-rocchelli medesimi, un mezzo pollice distanti dall' orlo superiore della traversa del centro c' che serve loro di guancialetti; in questa maniera le pulegge dei porta-rocchelli della destra trovansi anch' esse alla sinistra della traversa del centro, e sono conseguentemente sulla medesima linea; di modo che le pulegge dei porta-rocchelli della destra, servono di scontro a quelle dei porta-rocchelli della sinistra, le quali servono egualmente di scontro a quelle della destra, sicchè non vi ha forza inutilmente perduta.

Le due corde agiscono sulla pulegge in modo da passare sopra tutta quelle dei porta rocchelli della destra e per di sotto a quelle della sinistra, lo che fa che tutti i porta-rocchelli della macchina girino sul loro centro con un movimento da destra a sinistra, ch' è il torcimento che conviene dare ai fili.

La facilità lasciatasi alle cosce f,g,h,i,k,l, di potere avvicinarsi, od allontanarsi l'una dall' altra a piacere, giova allorchè cangiansi i porta-rocchelli a motivo che, quelli doppii sono più lunghi di quelli semplici, e che in conseguenza occorre una maggiore o minore distanza fra le traversa $c',c^2,g,^2$ secondo i porta-rocchelli dei quali si voglia far uso.

È parimente da notarsi che conviene avere degli alberi di ricambio per cangiare gli assi $q.t,s$, che riescono troppo corti allorchè si pongono sopra la macchina i porta-rocchelli doppii.

I guancialetti sui quali gira l' asse t, il quale porta il manubrio, sono a scanalatura a motivo dalle lanterne che porta quest' asse, che hanno un numero di denti diverso, sicchè possono scorrere quando cangiansi queste lanterne che si ingranano con la grande ruota u: allorchè è seguito questo ingranaggio, si fissano i guancialetti col mezzo di chiavarde e di dadi a vite.

Le pulegge a',b',d',e' sono parimente di ricambio, ciocchè permetta d'accelerare o rallentare il movimento dei porta-rocchelli relativamente ai dipanatoi; ciò è necessario perchè un filo della lunghezza di un piede dee avere all' incirca un terzo più di torcimento d' un filo grosso di lunghezza uguale, senza di che non sarebbe torto bastantemente.

È da osservarsi che la lunghezza dei dipanatoi è minore di varie linee della distanza che separa le cosce che li sostengono, e che il loro asse scorrendo liberamente nei mozzi può allorchè le matasse cominciano ad ingrossarsi spingersi verso l' uno o l' altro capo della macchina; allora il filo che viene dai rocchelli non si avvolge più sulla parte delle matasse incominciate, sicchè queste

riescono più larghe e meno grosse, ed il filo più presto si asciuga.

Per ritirare le matasse di filo formatesi sopra gli arcolai, conviene aspettar che sieno asciutte; allora si tolgono levando una delle stecche poste sopra le braccia, o rezza che a questo effetto, sono spezzate a cerniera nel mezzo.

Per dare il primo torcimento al filo, ciascun rocchello è caricato d' un solo filo, e questi fili non si torcono insieme se non se dopo essere passati nella pinzetta; questo metodo è indispensabile per far un filo ritorto, a motivo che i fili del lino non sono come quelli della seta, sempre uguali in tutta la loro lunghezza, ma anzi non si hanno quasi mai bene filati, e quando, in quelli che partono dai rocchelli ed entrano nella pinzetta trovasi dove una grossezza maggiore e dove una minore, la sola parte più grossa viene compressa nella pinzetta, e la parte più fina passandovi più liberamente vi produce un torcimento maggiore, sicchè si ha un filo torto, liscio ed uguale benchè composto di fili di inuguale grossezza.

Venendo ora a parlare dei fili de cucire di cotone, possono a dir vero questi prepararsi come gli altri tutti, ma la loro natura e la caluggine onde sono coperti, li rende spesso assai difettosi, al che riparò il Vallèe di Parigi nel modo seguente.

Per lavorare il cotone da cucire, si torcevano prima insieme due, tre, quattro, cinque, sei o più fili nel senso contrario a quello in cui si erano torti nella filatura, e per dare più forza conveniva torcere più ch' era possibile; questo eccesso di torcimento cagionava una quantità di piccoli anelli i quali laceravano il tessuto quando lo si adoperava, ciocchè obbligava chi aveva ad usarlo a distorcere fra le dita la gugliata ed a toglierle per conseguenza tutta la forza, e solidità. Si era voluto diminuire il torcimento, ma si cadeva nell' inconveniente già accennato, cioè si toglieva al filo tutta la forza.

Per migliorare quindi i cotoni da cucire, trattavasi di trovare un mezzo di torcerlo in maniera che acquistasse tutta la forza conveniente, e che restasse in questo stato senza conservare nessuna tendenza a storcersi e senza formare alcun anello; questo è quanto si è ottenuto dal Vallèe nella fabbricazione del filo di cotone detto *cordonnet*.

La macchina più adattata a questa fabbricazione è il Mule-Jenny ordinario (V. Filare). Adoperasi cotone filato per ordito (potendo però parimente farsi il *cordonnet* con ogni altra materia); se lo piega a tre capi sopra rocchelli, si colloca quindi sopra il porta-rocchello di un Mule-Jenny. I tre fili uniti passano in un truogolo ripieno d' acqua, nella quale si scioglie della gomma arabica; con questo appareto; il filo si trova umettato ed intonacato d' una colla leggera. Uscendo dal truogolo il cotone è compresso fra due pezzi di feltro, collocati a qualche distanza nel qual modo le caluggine che s' innalza sopra il cotone si corica sopra i fili coi quali si lega in maniera da dare a ciascheduno di essi una doppia forza di quella che avevano dapprima. La macchina, essendo simile a quella per filare in vece di torcere il cotone in senso contrario della filatura lo torce dalla stessa parte, e quando il carretto è al termine della sua corsa il torcimento è compiuto e si ravvolge nuovo filo sui rocchelli. Il filo così disposto ha molta forza, ma tende sempre a distorcersi, il che è inevitabile perchè i fili vennero torti due volte nel senso medesimo dalla macchina per filare e da quella per torcere; sarebbe impossi-

bile di così adoperarlo. Per ottenere un soddisfacente risultamento, lo si raddoppia una seconda volta a tre capi, e si ripassa con le stesse operazioni della prima volta; se non che il torcimento gli viene dato nell' altro senso, cioè dalla parte stessa dove esso tende a storcersi. Da questa preparazione risulta che perde questa tendenza, non fa alcun anello ed acquista molta forza.

(Doniol—Severino Vallée.)

Filo *di metallo.* Dopo quantò si è detto del modo di lavorare i fili di metallo e delle qualità loro all' articolo trafila del Dizionario poco certamente ne rimane qui a dire in tale proposito; tuttavia faremo alcune poche parole su certe proprietà loro ivi non avvertite ed accenneremo alcuni usi più singolari cui vennero ultimemente applicati. Serberemo all' articolo trafila di questo Supplimento il parlare di quelle notabilissime modificazioni fattesi alle filiere e che mutarono assolutamente di faccia questo ramo industriale: è questa un'arte, a così dire, nuova rivelataci per cura di Vende e del suo continuatore Rogier. Saremo ivi costretti di entrare in molti particolari su quanto concerne questo nuovo ramo delle arti meccaniche, il quale rapidamente progredisce, essendo noi i primi che abbiamo a parlarne, e dovendo secondo ogni apparenza dietro il dato impulso aprire una nuova carriera, per la quale il banco dell'arganatore produrrà un travolgimento assoluto in più fabbricazioni.

Le applicazioni che si vanno tuttogiorno facendo del filo di ferro nelle arti, alla costruzione di ponti sospesi, di cordaggi e d' altri simili lavori che esigono molta forza e resistenza, rendono interessantissimi gli esperimenti che seguono di Vicat.

Prese egli varii pezzi di filo di ferro non ricotto e li caricò con $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ della forza di cui si stimano capaci, provandoli coi soliti metodi. Poi lasciolli così caricati in luogo riparato da ogni scuotimento, e notò che dopo il primo allungamento provato nel caricarli, trovaronsi in capo a 33 mesi più lunghi

quello caricato di $\frac{1}{4}$ della sua forza di millimetri. 0, · al metro
» $\frac{1}{3}$ 2,75
» $\frac{1}{2}$ 4,09
» $\frac{3}{4}$ 6,13

Si vede che gli allungamenti pei fili caricati oltre ad $\frac{1}{4}$ della loro forza, sono dopo tempi eguali, proporzionati quasi esattamente alla tensione. Riconobbe pure il Vicat con particolari esperimenti che il coefficiente della dilatazione termometrica rimane il medesimo pei fili tesi che per quelli liberi. Se si rifletta alle scosse cui vanno di continuo soggetti i ponti sospesi di filo di ferro, si vede com' essi debbano allungarsi continuamente e quanto ciò deve influire a scemarne loro solidità, se il filo sarà caricato di più che $\frac{1}{4}$ della sua forza.

All' articolo rame abbiamo veduto come si agevoli il passaggio di esso per la trafila mediante l'intonaco d'un leggerissimo strato di rame, e vedemmo come si possano ottenere fili d'acciaio e di platino sottilissimi passandoli per la filiera

coperti di argento, il quale poi si leva col mercurio pei primi, e coll' acido nitrico pei secondi.

Spesse volte è por di bisogno ricuocere i fili, e quelli di ferro principalmente, per far perdere loro la crudezza acquistata nel passaggio per la filiera od in qualsiasi altro modo. Questo occorre specialmente ai lavoratori di cardi, i quali, come pure i filatori, generalmente lamentansi della crudezza dei fili che adoperano. Mouchel attribuisce questa cattiva qualità loro alla natura delle caldaie, nelle quali si pongono per ricuocerli regolarmente e guarentirli dall' ossidazione. Gli venne provato dall' esperienza che la ghisa più o meno carbonata onde sono composte queste caldaie, cementa il filo e lo muta, in cattivo acciaio, sicchè poi temperandosi diviene oltremodo crudo e fragile. Per rimediare a questo grave inconveniente Mouchel propone di guernire l' interno della caldaia di una fodera di lamierino, ma più piccola tanto da lasciare fra essa e le pareti di ghisa uno spazio di due o tre linee mantenuto da grossi fili di ferro disposti come le stecche di un ombrello spiegato, che si riuniscono verso il fondo della caldaia. Riempiesi questo intervallo con limaglie di ferro e si guernisce alla stessa maniera il coperchio. Questo mezzo si è riconoscito efficacissimo per impedire l' alterazione del filo di ferro.

Moltissimi e quasi innumerevoli sono gli usi dei fili di metallo facendosene cavi utilissimi per economia e per solidità alla marineria, ed ai quali affidasi l'incarico di sostenere ponti ed acquidocci d' una leggerezza veramente sorprendente; adoperandosi anche fili più sottili misti talora alla canapa per aggiugnervi forza nelle funi senza gran fatto aumentare la rigidezza; proposti essendosi fili di ferro per legare le viti agli alberi coi sono accoppiate, per cucire tubi di cuoio ed anche scarpe ed altre calzature; facendosi con fili di metallo, tele a maglie più o meno fitte, che servono mirabilmente pei sacchi e pei crivelli, e che a molta finezza ridotte sono di guarentigia alla vita di centinaia di minatori servendo di riparo alle loro *lampane*; finalmente divenendo questi medesimi fili tesi in varie determinate lunghezze l' anima del piano forte. Di ognuno di questi usi, e d'altri molti che qui longo sarebbe l'annoverare, parleremo in quegli articoli che loro si spettano, bastandone avere con questi cenni mostrato l'importanza dei fili metallici in diversi rami industriali.

(Paolo Désormeaux — Vicat — Mouchel — G.**M.)

Fili *di vetro*. Un ramo di industria egli è questo che se non nacque forse nelle nostre lagune vi è certo almeno da tempo rimoto assai stabilito. All'articolo vetro del Dizionario (T. XIV, pag. 270) abbiamo indicato come questo filo si prepara, il che per quanto sembri sorprendente è pur facile e semplicissima cosa. Ridotto il vetro col calore ad una pastosità simile a quella della cera più molle, ma conservando infinitamente più nervo e coesione, quando stirasi mentre è in tale stato riducesi in fili che riescono tanto più esili quanto è maggiore la sollecitudine con la quale si opera, poichè col raffreddarsi perde ogni cedevolezza e malleabilità nè più si allunga ed assottiglia. Il lavoro di questi fili venne ultimamente vieppiù perfezionato da Carlo Olivi di Venezia, il quale venne ricompensato perciò dall' Imp. R. Istituto col premio di una medaglia d' argento nel 1833 e con simile nel 1839. Ottenne egli fili di una finezza tale da poter reggere al paragone dell' orsoio più bello; e veramente apparve in essi quanta sia la tenacità e la pieghevolezza del vetro,

polchè tirati resistevano quanto quelli di seta e piegavansi fino quasi a doppiarsi l'uno sull'altro senza rompersi perciò. Che fila dotate di sì belle qualità non possano ricevere importantissimi applicazioni ad oggetti di eleganza e forse anche di reale utilità pare a noi non potere rimanere dubbio. I campioni presentati dall'Olivi nel 1833 piacque all'Istituto di nomare tessuti, ma di fatto non erano che grossolane intrecciature simili a quelle che si usano nel fare le stuoie, nè dal vantaggio della finezza, e pieghevolezza dei fili si era tratto verun partito, chè anche le intrecciature erano fatte con fascetti di molti e molti fili riuniti, e con piegature sì dolci, che gli stessi lavori si sarebbero ugualmente potuti eseguire con altri fili di vetro meno fini e comuni fra noi. Inoltre molti erano sostenuti trasversalmente con fili di metallo o di seta, sicchè tutta la vaghezza che rimaneva era dovuta alla vivacità dei colori ed alla lucidezza del vetro. I saggi presentati nel 1839 poco erano superiori agli antecedenti, essendo molti di essi simili affatto a quelli del 1833 ed i pochi tessuti presentati avendo trama ed ordito di seta coperti e nascosti con fascetti di fili di vetro. Questi erano ancora sempre usati a fasci, e nulla quindi giovava la grandissima loro sottigliezza nè la trasparenza della materia, che tanto alla bellezza dei lavori potrebbe pure contribuire. A noi pare che quelle fila debbano prestarsi, usate con qualche diligenza, a ricami, a maglie, a tessuti veramente fatti con diligenza in sul telaio, i quali quand'anche non si potessero battere con gran forza con la cassa e riuscissero radi, darebbero nullameno bellissimo effetto attesa la loro trasparenza e finezza; se ne potrebbero fare banderuole pei lumi, le quali, variandosi con buon garbo i colori darebbero bellissimi effetti, e mille altre simili galenterie. Nel 1837 anche in Francia si volse il pensiero a questa non ultima applicazione del vetro e Dubus di Lilla fabbrica con telai alla Jacquard ed a calcole tessuti lisci ed operati di fili di vetro soli o mesciuti ad altra materia filamentosa e di mollezza e flessibilità sorprendenti. Trenta telai erano in attività a tutto il 1838, nello stabilimento da lui istitnito a Parigi. I fili di vetro impiegati sono di tale finezza da potervisi fare un nodo senza che si spezzino e da reggere ai colpi della cassa, ed ottengonsi mediante particolare applicazione del vapore. I suoi tessuti però sembra che sieno come quei dell' Olivi misti quasi sempre a fili d' altre sostanze. Il Dubus però fece bellissimi damaschi, nei quali i fili di vetro imitano perfettamente l' oro e l' argento, e così pure velluti a parecchii disegni.

(G.**M.)

Filo *di perle, di coralli* e *simili*. Vezzo o collana semplice.

(Alberti.)

Filo *dell'acqua*. La corrente dell' acqua od anche quella linea ove l' impeto del corso è maggiore. (G.**M.)

FILONE. Diccsi de' diversi strati di pietra nelle cave. (Alberti)

Filone. Parlandosi di pane vale lo stesso che filare (V. questa parola).

(Alberti.)

FILOSO. Lo stesso che filamentoso, cioè che è pieno di fila o simile a fila.

(Alberti.)

FILOSOFIA. Carattere da stampa che sta di mezzo tra l' antico ed il garamone (V. carattere, tipografia).

(Alberti)

FILTRO. V. feltro.

Filtro. Specie di cote dura, forami-nosa, di grana grossa ed uguale, per cui l'acqua trapela a poco a poco.

(Alberti.)

FILUGA. V. FILUGA.

FILUGELLO. Sino da tempi remotissimi si conosce l'insetto che gl' Italiani chiamano baco da seta o filugello, o che somministra que' morbidi filamenti, dei quali si tessono le seriche manifatture impiegate a tanti comodi della vita, al vestito ed al lusso de' ricchi signori, all' ornamento de' palagi, de' teatri e dei templi i più maestosi. Originario dell'Asia, venne portato in Europa molti secoli dopo scoperto colà, e vi si attese ad allevarlo domesticamente per ottenerne il prodotto che a stento ed a prezzo altissimo da quella parte del mondo traevasi. Però lungo tempo ci volle innanzi che si giungesse ad introdurne l' educazione presso le diverse nazioni europee; nè questa riuscì possibile ovonque, nè ugualmente facile e produttiva in ogni regione, nè in quelle pure dove nessun ostacolo sembrava che si dovesse frapporre al prospero di lei successo. Nella feconda Italia, più che altrove, corrisposero i risultamenti de' tentativi fatti su tale oggetto alle speranze che sino dal principio se n' erano concepite, e questo ramo d' industria ivi con grandissimo zelo ampliato e promosso divenne una fonte inesauribile di agi e di ricchezze.

Nell' Asia, della quale si è detto poc' anzi essere originario, fu il baco da seta conosciuto e domesticamente allevato prima che in qualsiasi altro luogo del mondo. Avvi però disparere tra gli scrittori, se nelle Indie o nell' impero della China ciò prima avvenisse. Nella introduzione alla storia dell' Indostan, ossia delle dinastie maomettane, di Mahomet Cassim, recata dal persiano in inglese da Alessandro Dow, sta scritto che, nell'anno 3870 innanzi G. C., un re d' Iudia aveva mandato in dono ad un re di Persia varii drappi serici. Quindi apparirebbe, che gl' Indiani sino da quel tempo conoscessero i bachi da seta e l' arte del setificio. Egli è certo che in molte provincie di quella vasta regione, il cui clima è tanto favorevole alla natura di simili animaletti, vi si moltiplicano essi anche al presente come per l' addietro in grande abbondanza sui ramoscelli dei gelsi; passano per le diverse mute e trasformazioni a cui vanno soggetti durante la loro vita, e vi costruiscono i bozzoli donde viene tratta la seta.

Non ostante il fatto su esposto, è opinione di alcuni che i Chinesi fossero i primi di ogni altro popolo ad esercitarsi nel setificio, e pretendono che colà si conoscessero e si allevassero filugelli nelle case 2700 anni avanti l' era cristiana. Altri invece movendo dagli annali pure chinesi, attribuiscono la scoperta e la maniera di educare un si prezioso insetto ad una delle mogli dell'imperatore Oang-ti o Jao che vi regnava 2357 anni prima dell'era suddetta. « Aggiungesi, così scrive il Grisellini, che quella imperatrice, accompagnata dalle donzelle più distinte della sua corte, scendeva in una ortaglia chiusa nel recinto del regio palazzo a raccogliere le foglie de' gelsi necessarie alla nutrizione de' bachi: che adoperavasi poi ad istruire buon numero di quelle donzelle in ognuna delle operazioni occorrenti sino alla riduzione delle filature in drapperie di svariato e nobile artifizio: che le seguenti imperatrici si ascrissero a dovere d' imitarla in somiglianti occupazioni, sicchè presto si diffusero quasi per tutto l' impero, massime mediante i lumi d' alcuni ministri e d' altri uomini scienziati che di mettere insieme e rendere pubbliche le proprie ed altrui osservazioni in tale proposito non isdegnarono. »

Comunque la cosa fosse, cioè che presso i Chinesi (e secondo il parere di alcun moderno scrittore, nelle provincie

loro settentrionali) o presso gl' Indiani venisse prima scoperto l' utile insetto, e si ponesse cura in allevarlo per ottenere da esso un abbondante prodotto, tale industria non molto dopo si estese anche nella Persia ed in altre nazioni dell'Asia; ed i popoli della parte superiore di quella vastissima regione sotto il regno de' Tolomei facevano già grande commercio di seriche manifatture chinesi.

I Fenici di Tiro e di Sidone furono i primi che dall' India, e segnatamente da Serinda, traessero drappi, telerie ed altri lavori di seta. Li trasmettevano loro alcuni corrispondenti abitatori di quelli contrade, e spedivansi per la via de' fiumi e per terra a varie parti della Siria sul Mediterraneo. Di là si vendevano o permutavano ai mercatanti greci, ebrei e romani; a per tal modo si cominciarono a conoscere in Europa i serici tessuti dell' India. Conseguentemente ne passarono anche dal mare Caspio nella Grecia, e dagli emporii del seno Persico per la via dell'Egitto in Roma. Ai tempi poi di Costanzo e di Giuliano, vale a dire, dopo la metà del secolo quarto dell' era cristiana, oltre i tessuti serici dell' India, si cominciò ad importare a Costantinopoli, anche bastevole quantità di seta, per tesserne ivi di simili, dopo tinta a diversi colori. Un tal genere di manifatture venne con ogni zelo in quella ricca capitale promosso, e sul finire del secolo suddetto non che al principiare del quinto, cioè sotto Teodosio, incominciarono a passare in Italia i serici drappi colà tessuti.

Tuttavia non venne importato nè conosciuto in Europa il piccolo insetto che produce la seta avanti l' anno 555 dell'era cristiana, regnando allora Giustiniano imperatore. La storia segna una cosiffatta epoca alla introduzione in questa parte del mondo de' filugelli, divenuti ben tosto assai importanti pel commercio e la prosperità dell' Italia. Ecco in qual maniera ciò avvenne.

Certi monaci Basiliani ritornando dall' India, e segnatamente da Serinda, a Costantinopoli, informarono minutamente l'imperatore su la forma, la natura e l' istinto degli animaletti che somministravano il prodotto onde i serici drappi si tessevano in quella regione. Non solo eglino persuasero la convenienza e la possibilità d' introdurre e di allevare nel territorio di Costantinopoli gli animaletti medesimi a fine di cavarne la seta per diverse manifatture di tal sorta, ma si offrirono anche a portarsi colà nuovamente, per recar seco, ripatriando colle uova o sementi loro ogni altra opportuna notizia a governarli ed a ridurre la materia de' bozzoli, entro cui s' incrisalidano, in qua' filamenti di cui formavansi le stoffe cotanto pregiate. Comuni erano in ogni parte della Grecia come nelle Indie i gelsi bianchi e neri, le fronde de' quali alla nutriziona degl' insetti succitati occorrevano, lo che rendeva verisimile l'effettuazione del proposto divisamento. Ciò bastò perchè Giustiniano provvedesse i monaci anzidetti di quel tanto che poteva agevolare l' imprendimento cui tosto si accinsero.

Ritornarono i due monaci dall' India colla promessa semente, la quale, al dire di alcuni scrittori, recarono seco entro bastoni cavi, per eludere la severa vigilanza di que' popoli contro una tale esportazione. Ben tosto se ne fecero i relativi esperimenti nelle vicinanze di Costantinopoli e nella Grecia; e riuscendo la cosa prosperamente, s' accorse questa che una sorgente di ricchezze le si apriva nel seno, facile a diramarsi con notevole vantaggio. Si pose pertanto ogni cura nella introduziona e coltura de' gelsi

in quei luoghi ove i filugelli riuscivano bene; ed a poco a poco si giunse ad ampliare tanto un simile ramo d' industria nei territorii sopra accennati, che verso la metà del secolo ottavo si cessò affatto dall'introdurre le sete dall' India, bastando ai bisogni del popolo ed al lusso de' grandi le manifatture ivi lavorate.

Da qualche secolo prima però veniva quella seta introdotta in Italia al tempo de' Romani, senza sapersene però la vera origine, avendosi confuse e false nozioni tanto sulla natura degli insetti, quanto sul modo di ricavarne e filarne la seta.

Plinio nell' undecimo libro della sua Storia Naturale ci trasmise tutte quelle nozioni che potè raccogliere specialmente dagli scritti di Aristotile. Crediamo utile a quelli cui interessa la storia dell' arte serica il leggere per intiero il testo di esso.

Que' bombici tuttavia che Plinio indica come i primi provenienti dall' Assiria, totalmente differiscono nel genere, nella forma, nella nascita, nel nido e nel lavoro, dai nostri filugelli, essendo quelli una specie di vespa, come si raccoglie dalla descrizione medesima dell' autore. Ma dall'Assiria parimente trae egli l' origine di altri bombici che dietro Aristotile descrive, i quali prima come bruchi, poi come crisalidi, quindi come farfalle si mostrano; ma s' ingannano ambidue, come dice Cuvier, attribuendo alla prima forma le corna, che saranno le antenne proprie soltanto della farfalla; essendo anche egli d' opinione che diverse fossero le specie d' insetti che servivano per quelle vesti.

Plinio fa nascere le farfalle nell' isola di Coo dai fiori d'alberi caduti in luoghi umidi, ed animati dall' alito della terra; fa che nascano ignude, ma che pel freddo mettano il pelo per farsi riparo contro il verno, radendo co' piedi la lanuggine delle foglie, la quale tessono poi come veli, e se ne fanno nido d' intorno al corpo, cose tutte favollose di cui ridonda l' opera di quell' elegantissimo scrittore. Sembra però dal contesto che non si cavasse la seta dai bozzoli come si fa attualmente, ma che si mettessero questi a macerare nell' acqua per quindi scardassarli e filarli col fuso, come si farebbe da noi della bavella e degli avanzi de' bozzoli dopo filati, e come si trattano i bozzoli stessi dai quali sono sbucate le farfalle; materie che rendevano sempre un filo grossolano, ma che poi tanto si è migliorato; pel che non si sa intendere come con tal materia si potessero tessere quelle stoffe tanto sottili e trasparenti celebrate da Plinio e da altri scrittori prima e dopo di lui.

Gli Assiri e i Medi erano quelli che mandavano anticamente la seta a Roma, come scrivè Zonara in Giustiniano, non avendo i Romani commercio diretto cogli Sevi; pel che la veste detta *medica* era quella di seta come si può vedere in Procopio, nel libro I della guerra persiana. È inoltre da supporre, che non usando i Romani comunemente che grosse stoffe di lana abbiano paragonato alla sottigliezza delle tele di ragno quelle nuove stoffe, nella guisa che tanto esaltavano quella loro porpora tratta da alcune conchiglie; ma che andò in oblivione dopo l' uso della cocciniglia, del chermes e della robbia.

Scorso il decimo secolo, e, giusta il parere di qualcuno, correndo il dodicesimo, si cominciò pure ad allevare domesticamente i filugelli nell'Italia. I Lucchesi ed i Fiorentini furono i primi popoli che se ne procurassero le sementi dalla Grecia. I Bolognesi, i Modanesi e varie provincie della Lombardia, seguirono un siffatto esempio, favoriti in ciò dall' abbondanza de' gelsi nei esistenti

di qua e di là nell'Appennino. Nelle due Sicilie pare che vi venissero pure introdotti al tempo delle prime crociate. In somma, questo ramo di economia rurale a poco a poco si diffuse per tutta Italia, i cui popoli conseguentemente se ne occuparono con tanta premura e studio, che correndo i secoli decimoquinto e decimosesto, in ogni parte di essa, che favorevole a ciò fosse, si facevano grandi piantagioni di gelsi, si educavano con molta cura i filugelli, e con ogni zelo e diligenza si attendeva ad aumentarvi il setificio, promosso fino d'allora a costituire, come lo è anche presentemente, la principale derrata della maggior parte delle loro campagne.

Egualmente gli Arabi si approfittarono di tale scoperta, e volsero il pensiero in ogni luogo da essi in Europa occupato all'arte di allevare e nutrire i filugelli per ottenerne la seta ed impiegarla nelle manifatture che più conveniva di trarne. Per opera loro si diffuse anzi quest'arte medesima a diverse nazioni, tra le quali si vuole almeno accennare la Spagna ove con tanta premura fu adottata e favorita, che in breve vi divenne un ramo non indifferente d'economia e di commercio.

Nella Francia pare che si cominciasse a nudrire domesticamente i filugelli, tratti dalla Calabria meridionale, correndo il secolo decimoterzo, e precisamente sotto il regno di Carlo VIII. Con qualche studio si occupò quella nazione di un cosiffatto genere d'industria dopo la metà del secolo decimoquinto, e massime ai tempi di Luigi XI; ma con somma lentezza e in mezzo a gravi ostacoli si pervenne a darle una mediocre estensione non prima del regno di Enrico IV, che nulla risparmiò perchè felicemente riuscissero le cure prese intorno a ciò dai suoi antecessori.

Risulta adunque da questi brevissimi cenni che il baco da seta, originario della China, delle Indie e di altre parti dell'Asia, ove vive e si propaga sui gelsi nell'aperta campagna, trasportato in Europa per esservi domesticamente nutrito ed allevato, vi trovò, come si è detto da principio, il clima dell'Italia più confacente alla propria natura e meraviglioso istinto di quello d'ogni altra regione. Qui, arridendo il suolo più che altrove alla coltura e vegetazione dei gelsi, un abbondante e salubre alimento riuscì facile di apprestare all'utilissimo insetto, e così d'introdurne ed ampliarne la educazione nelle varie provincie che specialmente sembravano a lui convenirsi. Qui l'andamento regolare delle stagioni e la temperatura di primavera a grado a grado crescente, nè soggetta a variazioni notevoli ed improvvise, favorivano i saggi intorno a questo oggetto intrapresi e ripetuti. Qui le condizioni topografiche de' luoghi, le saggie misure risguardanti la pubblica sanità, ed i molti progressi fatti nell'agraria, erano altrettante cause che influivano grandemente al loro prospero successo, ed in esse stava la ragione per cui ad eguali circostanze si otteneva qui un prodotto assai più abbondante e di migliore qualità che non in qualsiasi altra parte d'Europa. Badavano a ciò i principi dell'Italia, e presagendo quindi la grandissima utilità che da simile ritrovamento ne tornerebbe ai loro popoli rispettivi, non trascurarono di eccitare gli scienziati e gli amatori dell'industria agricola a fare esperimenti ed osservazioni intorno ad ogni cosa che all'educazione de' filugelli si riferisce, promettendo anche onorevoli ricompense a tutti coloro che in qualche maniera ne promnovessero l'avanzamento. Non pochi corrisposero all'invito, alcuni dalla speranza del premio allettati, altri

mossi da filantropico impulso di contribuire, per quanto fosse in loro, ed accrescere la prosperità della nazione. Questi si occupò di tutte le particolarità concernenti la storia naturale e la struttura del prezioso insetto; quegli fece osservazioni per conoscerne le sue relazioni coi differenti stati dell'atmosfera, della temperatura e dei locali ove si suole educare: chi intraprese opportuni esperimenti sulla qualità e quantità delle foglie che meglio convenissero per nutricarlo; chi ne studiò le malattie e diede ottimi consigli a prevenirle od a troncarne i progressi: in somma niente si lasciò intentato di tutto ciò che poteva influire alla cognizione del miglior modo di allevare i bachi, e di accrescere l'industria del popolo intorno ad un oggetto di sì grande importanza. E per verità, alle sagge istituzioni combinate colle favorevoli qualità del suolo e del clima, si dee il grado di perfezione cui trovasi oggi condotta l'arte di governare i filugelli in ogni parte della ferace penisola, ed il vantaggio di un prodotto tanto considerevole che basta ai comodi ed al lusso dei suoi abitanti non solo, ma assicura altresì un ramo di commercio sommamente attivo e lucroso colle estere nazioni.

Approfittando noi di queste ricerche e di questi studii e di quelli pur anco degli stranieri, e degli esperimenti con differente esito tentatisi per modificare in qualche sua parte questo ramo d'industria, procureremo di dare intorno ad esso quelle nozioni che più importanti ci sembreranno, e l'estensione di questo articolo, speriamo che tanto più ci verrà condonata in quanto che in nessun luogo del Dizionario si è parlato del modo di governare i filugelli, i quali costituiscono, come più addietro si disse, uno dei maggiori prodotti della nostra Italia. E siccome interessa dare un ordine a materiale sì vasto, così ci occuperemo dapprima, con quella brevità che esige la natura dell'opera, di que' principii della storia naturale del filugello che sono indispensabili a conoscersi, da chi voglia bene educarlo; annovereremo poi le varie specie che sono o fanno sperare di essere utili, e vedremo quale sia su di esse l'influenza del clima; ciò premesso faremo seguire quegli avvertimenti che al coglimento del seme, alla conservazione ed al trasporto di esso si riferiscono. Sarà allora che converrà pensare ai requisiti che si domandano nell'edifizio ove queste uova si hanno a far nascere, ed ove allevansi i filugelli, locale che per mancanza di voce propria chiameremo *bigattiera*; vedremo i modi per riscaldarne, rinfrescarne o depurarne l'aria, ed annovereremo gli utensili che vi si impiegano indicando quali fra essi sieno i migliori. Preparata così ai filugelli la stanza e gli arredi più convenienti, daremo pensiero al nutrimento loro esaminando quanto ne occorra, quale sia il modo di amministrarlo e di che qualità deva o possa essere, quindi parleremo delle varie specie di gelsi sotto questo aspetto considerate e delle altre foglie che in sostituzione vennero proposte; verranno appresso i dettami sul modo di governare i filugelli fino al punto in cui si accingeranno a produrre quel filo prezioso pel quale di tante cure sono lo scopo: vedremo allora come diasi loro l'ultima assistenza, preparando que' mezzi che possono rendere più facile quel lavorio, guernendo la stanza di frasche o similmente. Mostrato così come questo allevamento abbia a condursi nel caso che il tutto prosperamente cammini accenneremo i pericoli che corre la delicatezza del filugello per effetto di malattie o d'insetti nemici, ed il modo di prevenire questi disastri, o di ripararli. In seguito a ciò

daremo conto di alcuni metodi essenzialmente diversi dagli ordinarii, i quali, tuttochè non abbiano la sanzione di una esperienza abbastanza looga, lasciano però sperare buon esito e rilevanti vantaggi. Esamineremo quaoto si riferisce ai bozzoli che sono il prodotto dei filogelli, e vedremo come dopo tante delicate avvertenze per mantenere la agiata esistenza dei filogelli e guarentirli da ogni pericolo, si abbiano poi questi ad affogare allorchè l' opera loro è compiuta, senz'altro studio in ciò tranne quello di evitare che da questa operazione ne soffra l' involucro onde si sono coperti. Si è questo il piano che ci siamo prefissi seguire nel nostro articolo, il quale altro non sarà, nè puó essere, che un ordinato trasunto di qoanto altri scrissa in proposito, col vantaggio però che tutto ciò che più importa fattosi finora vi sarà registrato.

Storia naturale. La farfalla che produce il baco da seta appartiene ad una assai numerosa famiglia che viene dagli entomologisti indicata col nome di *bombiciti*, fa parte del genere *bombice (bombyx)* propriamente detto e veone distinta col nome di *bombice del gelso (bombyx mori)*. Questo insetto nel suo stato di perfezione, cioè di farfalla, presenta i seguenti caratteri, da alcune piccole differenze dei quali si può conoscere dalla femmina il maschio: le antenne sono in forma di pettine, a denti più lunghi però nel maschio che nella femmina, e di un bruno più o meno chiaro; le ali sono bianche con alcune linee trasversali brune; nello stato di quiete le inferiori sopravvanzano le superiori e sono curvate a goisa di falce specialmente nei maschi.

La prima sezione della vita dei filogelli si soddivide in cinque epoche, le quali diconsi *età*: le prime quattro delle quali terminano con altrettanti caogiamenti di pelle preceduti da torpore nell' iodividuo; e la quinta col versare che fa ciascuno un umore particolare di natura resinosa che contiene in appositi serbatoi, mediante il quale tesse intorno a sè stesso un iovolucro più o meno compatto, di figura pressochè cilindrica, ad estremità ottuse, che dicesi *bozzolo* o *galetta*, il quale altro non è che un gomitolo di moltissime braccia (*a*) di un filo morbido, sottile e tenace cui si è ridotto l' umore sovraenonciato, aggregato pel concorso di un altro umore di natura gommosa il quale svolgendosi di nuovo nel dipanamento che ai bozzoli si fa nelle così dette filande, ed accoppiandosi ad altri nel numero gindicato opportuno, produce la seta. Gli altri due stati non comprendono più di una età sola cadauno. Il primo di essi è conterminato dalla dorata dell' animale sotto forma di ninfa o di crisalide; il secondo incomincia dall' oscita della crisalide in farfalla e si estende al vivere di questa, lungo il qoale adempie al grande scopo della natura, che è la riproduzione della specie per mezzo dell'avvicinamento dei due sessi e della conseguente deposizione delle uova.

In istato di larva o di verme il baco da seta respira da diciotto trachee che comunicano all' esterno per altrettanti fori situati nove per parte ai lati del corpo in vicinanza dei piedi: non ha occhi, siccome non ha organi sessoali, e una volta rinvenuto il soo cibo, vi si rende stazionario fino al momento di procorarsi sede conveniente a filarsi il bozzolo. Nello stato di ninfa direbbesi apparentemente morto. Ristretto in una vagina cartilaginosa entro il bozzolo, non

(*a*) Dandolo fa arrivare a 960 braccia (642m,1) il filo o bava filata in cui si svolge un bozzolo della specie di quattro mute, che è quella comunemente da noi coltivata.

5.° I bachi da seta che si riproducono tre volte dalla primavera all'autunno.

Queste varietà si nutrono egualmente tutte con foglia di gelso, e si governano nella maniera stessa e colle precauzioni che indicheremo per l' allevamento dei bachi comuni. L' unico motivo, per cui rileva di far alcun cenno particolare di ognuna di esse, sta in ciò, che il coltivatore dee conoscere quale riesca più o meno vantaggiosa, e sapere il discapito che gli può tornare dalla coltivazione dell'una piuttosto che dell'altra.

Bachi di tre mute. La semente di questi bachi, soggetti a tre sole mute visibili, si coltiva in più luoghi della Lombardia e di altre provincie dell' Italia. È un po' più piccola di quella de' bachi comuni, ed anche i bachi che ne escono ed i bozzoli da essi tessuti sono di un volume proporzionalmente minore. Però la seta loro è più fina e morbida di quella da' bozzoli comuni, ed a peso eguale se ne ottiene una quantità comparativamente maggiore dai primi che dai secondi. La quale ultima circostanza forse è dovuta alla tessitura loro più regolare, più consistente, ed alla piccolezza del baco che racchiudono.

Oltre questi due vantaggi concorrono a rendere importante la coltivazione dei bachi di tre mute anche gli altri seguenti :

La durata del loro governo quattro giorni circa minore di quello pei bachi comuni.

Lo sfrondamento quindi più sollecito del gelso ; per lo che rinnova esso più presto i germogli, i rami, e meno facilmente soffre nella successiva fredda stagione.

Il coltivatore mettesi più presto in libertà, e risparmia proporzionatamente salari e spese.

Il baco trovasi esposto a minori pericoli, essendo più corta la sua vita, e anticipando di quattro giorni la formazione del bozzolo.

Tutti questi vantaggi meritano certamente d' essere presi in considerazione, ove si tratti di allevare una varietà piuttosto che l' altra ; tanto più che risulta da esperienze comparative non abbisognare un maggiore peso di foglia per ottenere una libbra di bozzoli dai bachi di tre mute di quello che richiedasi per un peso uguale di bozzoli comuni. Se per formare una libbra ne fa d'uopo un numero maggiore attese la loro piccolezza, anche i bachi che li hanno tessuti, essendo più piccoli dei comuni, e mangiando quattro o cinque giorni meno, consumeno una quantità di foglia proporzionatamente minore. Dunque il dubbio, che colla stessa quantità di foglia si ottenga un peso minore di bozzoli, non dee frapporre ostacolo alla coltivazione della varietà di cui si è finora parlato.

Grossi bachi da seta di quattro mute. Le loro uova sono appena più grosse e pesanti di quelle dei comuni. Nullameno ne escono dai bachi che giunti al massimo loro sviluppo, pesano quasi due volte e mezza quelli della varietà comune, ed i bozzoli seguono la stessa proporzione. Infatti meno di 150 bozzoli, come asserisce il conte Dandolo, pesano une libbra grossa di 28 once, quando vi vogliono 360 bozzoli comuni a fare quel peso . Il solo vantaggio che offre la coltivazione di questi bachi sta in ciò che si ottiene da essi la medesima somma di bozzoli con qualche piccolo risparmio di foglia. Ma questo vantaggio non dee tenersi in conto.

Perchè la seta ne riesce meno fina o meno appurata di quella de' bozzoli comuni.

Perchè esigono un governo di quattro o sei giorni più dei bachi comuni per

giungere alla loro maturità e andare al bosco.

Perchè il coltivatore dee sfrondare i gelsi più tardi dell' ordinario.

Perchè andando così per le lunghe la loro coltivazione esige più spese ed incomodi, ed i bachi stessi corrono un maggiore pericolo.

Si conchiuda adunque col succitato autore, che questa varietà di bachi non può convenire a preferenza dei comuni, eccetto che ne' paesi forse più caldi dell' Italia.

Bachi comuni da seta bianchi di quattro mute. Se i filatori di seta conoscessero il pregio di quella somministrata dai bozzoli bianchi, e pagassero questi proporzionalmente più dei gialli o dei giallo pallidi, è certo che i coltivatori potrebbero allora darsi la briga di scegliere ogni anno i bozzoli più candidi per formarsi la semente, giacchè con eguali cure e con pari consumo di foglia trarrebbero da essi un guadagno maggiore.

Questa varietà di bachi merita ogni riguardo e tutta la sollecitudine per essere sotto di un tale aspetto sicuramente preferibile ai gialli con cui viene però senza distinzione confusa.

Bachi comuni da seta gialli o giallognoli di quattro mute. Questa è la varietà che, mista in proporzione diversa alla su esposta, è la più diffusa e coltivata principalmente in Italia. Le sue uova non hanno capacità a schiudersi che una sola volta in un anno, e producono bozzoli gialli, bianchi e verdi, con innumerevoli gradazioni di passaggio dall'una in altra tinta. La specie si divide in due varietà, una cioè di bachi bianchi, l' altra di bachi neri; questi non sono effettivamente neri, ma di tinta molto oscura e picchiettati di giallo. La differenza sta tutta nel colore della cute. Ad entrambe queste specie quindi si riferiscono le nozioni, le regole e le cautele che in questo articolo indicheremo. Così pure i calcoli che si faranno ad oggetto di trarne conclusioni relative alla convenienza o al discapito che vi può essere scegliendo l' una o l' altra varietà, saranno sempre fondati sulla comparazione dei risultamenti ottenuti da questi bachi comuni con quelli della coltivazione di ogni altra sorta che si brami sperimentare.

Bachi che si riproducono tre volte dalla primavera all' autunno. È noto che nelle Indie Orientali vi sono e si coltivano de' bachi i quali hanno la proprietà di riprodursi più volte durante l' anno. Non consta però, se essi veramente appartengano alla varietà comunemente allevata in Europa, cioè ai bachi così detti *comuni*, ovvero ad un' altra differente. Le sperienze potevano fino dalla loro prima introduzione in questa parte del mondo fornire utili schiarimenti sopra un tale proposito. Ma gli amatori delle scienze naturali anzi che occuparsi di cosiffatta indagine, pare che in nessun conto piuttosto la avessero, attesa la prevalente opinione che negli stati d'Europa riuscirebbe ai gelsi un gravissimo danno dallo sfrondarli più d'una d'una volta nell'anno medesimo per nudrire due o tre cuvate successive di bachi.

Scorsi moltissimi anni da che si coltivavano i preziosi animaletti in Europa, ebbervi di quelli, i quali ne videro riprodursi indubitatamente due o tre volte dalla primavera all' autunno. Tale scoperta venne ben confermata dalle osservazioni di parecchi coltivatori; e Dandolo medesimo ed altri, i quali scrissero pure sul governo dei bachi, attestano di averne veduta la riproduzione nelle sementi che pochi giorni prima eransi formate: Anzi è da osservare che muovendo eglino da una circostanza di tal sorta,

raccomandarono a coloro, i quali conservano la semente, di mettere i pannilini che ne sono carichi, appena veggonsi asciutti, in una camera, la cui temperatura non s'innalzi durante la state e l'autunno sopra i 15 gradi, per ovviarne appunto il nascimento. D'allora in poi si è generalmente creduto che i bachi comuni sieno quelli che nell'Asia riproduconsi più volte durante l'anno, e che una tale proprietà mantengano anche negli stati d'Europa, qualora se ne ponga la semenza di fresco ottenuta in un ambiente riscaldato dai 16 ai 20 gradi, come si costuma per farla nascere la prima volta.

Questo fatto attirò a sè l'attenzione degli amatori dell'industria agricola e di parecchi bigattieri. Si fecero a proposito di ciò gli opportuni sperimenti, considerandosi che da una tale proprietà dei bachi avrebbe potuto riuscirne qualche utilità. Alcuni posero la semenza poc'anzi ottenuta colle regole prescritte, e avente già il colore cenericcio vivo, nella camera calda; altri la assoggettarono alla influenza del calore animale; ma i tentativi non sortirono il desiderato risultamento, imperocchè non nacque nè tutta nè in parte la semenza posta nella camera calda; non nacque quella portata addosso dalle donnicciuole e tenuta con loro in letto, come nemmeno l'altra conservata tutta la state in camere, la cui temperatura erasi mantenuta per alcuni mesi ai 20° circa, ed anche più alta. Quindi si è dovuto inferire, che i bachi comuni non nascono se non nell'anno successivo a quello in cui la loro semente venne raccolta.

Nondimeno restava tuttavia un fatto da spiegarsi che non poteva egualmente in nessuna maniera essere posto in dubbio. La riproduzione dei bachi per due o tre volte dalla primavera all'autunno era una verità confermata da incontrastabili testimonianze. Si fecero perciò ulteriori indagini circa un tale soggetto, e ne risultò che veramente esiste e si coltiva anche in diverse parti d'Europa una varietà di bachi dotata di questa prerogativa. È loro natura riprodursi tre volte ogni anno, e tre volte di fatto si schiudono dalla primavera all'autunno, sebbene tengasene la semenza ad una temperatura di 11 a 12 gradi. Pertanto, se in qualche caso videsi nascere dei bachi dalla semente poc'anzi deposta da farfalle comuni, la cagione stava in ciò che a quelle semenza erasi accidentalmente frammischiata qualche porzione di quella propria dei bachi che si riproducono tre volte, nè la cosa poteva essere altrimente.

Vennero anche recentemente pubblicati in alcuni giornali varii articoli, dai quali si comprende che i loro autori negano l'esistenza di una tale varietà di bachi, e attribuiscono la nascita loro nel medesimo anno in cui la semente viene raccolta, a particolari condizioni del guscio di quegli uovicini della varietà comune d'onde si schiudono. Già da lungo tempo aveva il Moretti opinione diversa, e nella estate 1837 fece l'esperimento che segue, per accertarsi vieppiù che non versava in errore.

Raccolti i bozzoli dei bachi comuni e degli altri che allevava separatamente, e formatasi la quantità di semente che importava di ottenere, distese sopra una medesima tavola, in una stanza, la cui temperatura mantenevasi costantemente dai 18 ai 20 gradi, due pannilini coperti l'uno di uova deposte dalle farfalle della varietà comune, l'altro di uova deposte dalle farfalle della varietà che coltivava come atta a riprodursi tre volte dalla primavera all'autunno. Nel solito intervallo di giorni gli uovicini di quest'ultima va-

rietà divennero tutti progressivamente bianchicci, e ne uscirono altrettanti vermicelli di colore castagno carico, vivacissimi; mentre di quelli attaccati all'altro pannolino nemmeno uno perdè il colore suo cenericcio, nè si schiuse per lasciare uscire il piccolo animaletto. I bachi che avevano fornito l'una e l'altra semente, erano stati governati nello stesso locale, colle stesse precauzioni e nudriti della medesima foglia.

Il risultamento di un tale sperimento che ognuno può a suo voglia ripetere, sembra che basti a provare la reale esistenza della varietà di bachi, della quale si tratta.

Le uova di questa varietà quanto al colore, alla grossezza ed alla forma non differiscono da quelle della comune. I bachi nascono al momento in cui si schiudono gli altri; soggiacciono alle stesse metamorfosi; passano per un numero eguale di età; hanno presso a poco la medesima durata, e richiedono le stesse cure e lo stesso governo. La sola differenza che posti a confronto coi comuni presentano, sta nell'essere di questi alquanto più piccoli. Anche i loro bozzoli, bianchicci, gialli e giallo-pallidi, sono di un volume e di un peso proporzionalmente minori. La seta però non ne riesce meno fina e morbida.

Il Moretti coltiva da parecchi anni questa varietà di bachi nel locale unito all'orto agrario, per le esperienze comparative volute dalla pubblica istruzione. Finora non degenerarono punto sì riguardo ai loro caratteri esterni, che alle loro abitudini ed azioni dell'istinto. Dalla primavera all'autunno si riproducono tre volte, e se quella è precoce e l'andamento di essa nonchè delle successive stagioni corre favorevole, si giunge ad ottenere tre raccolte di bozzoli. Ordinariamente però la terza volta si schiudono troppo tardi per dare questo prodotto: in simile caso rileva di porre la semente, tosto che sia formata ed asciutta in una stanza la cui temperatura non oltrepassi i 10 gradi, a fine di conservarla per la ventura primavera. Se non ostante questa precauzione, i bachi nascono la terza volta o tutti o in parte, bisogna gettarli via, per non consumare il tempo e la foglia senza profitto di sorta.

Da queste piccole sperienze di confronto non si ottennero bastevoli risultamenti per decidere se convenga preferire la coltivazione dei filugelli indiani a quella dei bachi comuni. Questo, generalmente parlando, non ci sembra il partito da scegliere. Tutto al più si dovrebbe ogni anno allevare una certa porzione dei bachi che si riproducono tre volte, a fine di cavarne la sementa da mettersi a profitto nel caso in cui la covata di quelli comuni per qualsiasi causa riuscisse male ed avanzasse la foglia sulle piante.

Oltre a queste varietà più conosciute fra noi, le quattro prime principalmente, altre ve ne ha che meritano a ragione per alcune particolari qualità di essere qui ricordate, e tali sono quelle di Novi, della China e del Bengala.

I filugelli di Novi altro non sono che bachi comuni, con questa sola differenza che essendosi da molti anni avuta ivi la cura di governare i filugelli a bozzolo bianco separati dai gialli ed essendosi trovata favorevole la costituzione del clima, si continua a trarre da essi una seta bianca che è molto riputata anche presso le estere manifatture.

In questi ultimi tempi alcuni diedersi la cura di procurarsi del seme di filugelli dalla China direttamente e ne ottennero bozzoli di straordinaria bianchezza. Diverse però sono le opinioni su questa specie, pretendendo alcuni che in po-

chi anni degeneri, altri all'incontro che possa mantenersi nella naturale sua integrità; alcuni che dia scarso prodotto ad uguale consumo di foglia, altri che ne dia uno maggiore; e tutti questi pareri si appoggiano ad esperienze le quali fanno nascere ragionevoli dubbiezze che la qualità di seme adoperato od il metodo di governo seguito non sia stato sempre il medesimo; quindi è che le notizie raccolte finora non bastano a decidere presso quale delle due parti sia la ragione.

Altre varie specie oltre a quelle onde abbiamo parlato, contiene il genere bombice; le quali filano egualmente dei bozzoli, ma imperfetti e di una seta troppo grossolana perchè si abbia potuto finora trarne partito; duopo è peraltro eccettuarne alcune specie le quali al Bengala e nei paesi vicini danno una seta assai ricercata onde si fa moltissimo uso ed anzi quasi esclusivo e che perciò merita che ne parliamo tanto più che sarebbe fosse vantaggioso e non impossibile di trasportarle in Europa e di naturalizzarvele. Fra queste specie selvatiche citeremo le seguenti.

Il filugello di Bengala e di Assam o bombice militta (*bombyx mylitta* di Fabricius, ossia la *phalena paphia* di Cramer) è una farfalla di grande statura, somigliante a quella del nostro bombice grande pavone. È gialla o talvolta di un giallo fulvo; vi si osserva una zona di un grigio azzurrastro sul dorso del corsaletto e che stendesi lungo l'orlo anteriore delle ali superiori; queste, il cui orlo esterno nei maschi è molto incavato, presentano due striscie trasversali rossastre ed una striscia biancastra verso l'orlo posteriore; nel mezzo di esse avvi una macchia in forma di un occhio ovale il cui centro è tagliato da una linea rossastra; le ali posteriori sono rotondate e quasi simili a quelle anteriori per le loro tinte e per le disposizioni di esse. Il bruco ha anch'esso qualche analogia con quello del nostro bombice grande pavone; ha il corpo verde con piccoli tubercoli guerniti di pelo: da ciascun lato del suo corpo vedesi una riga gialla che comincia al terzo anello e continua fino all'ultimo; la sua testa e le zampe sono rosse. Questo bruco vive sul *Rhamnus Jujuba* che è il *Byer* degl'Indiani del quale mangia le foglie, e nutresi anche del *Terminalia alata glabra* o *posseem* degl'Indiani, ed anche mangia le foglie del *Jambolifera* e del *Rhizophora caseolaris*. Quando ha finito di crescere filasi un bozzolo a fili assai fitti, di colore brunastro, di forma allungata ed ottuso ai due capi; alla cima superiore i fili continuano uniti fra loro formando un vero stelo o peduncolo molto consistente, elastico e che è attaccato ad un ramo della pianta mediante un anello che esattamente lo abbraccia; da questo bozzolo traggesi una seta brunastra che ha l'apparenza, dopo dipanata, di un filo ordinario, chiamasi nel paese *Tusseh-Silk*, e di cui si fanno tessuti che diconsi *Tusseh-doothies* che servono pei paesani e durano parecchi anni senza logorarsi. La storia di questa specie curiosa venne data nel 1804 da Guglielmo Roxburg nelle memorie della Società Linneiana di Londra (*a*). Ultimamente nuove nozioni intorno a ciò si ricevettero da Lamarre Piquot, il quale portò seco e donò al museo di storia naturale di Parigi dei bozzoli contenenti crisalidi ancora vive. Le farfalle uscirono verso il mese di aprile, ma in quelle poche ottenute non vi erano maschi. Dietro le notizie ottenute da Roxburg, sembra che questa specie non possa conservarsi

(*a*) T. VII, pag. 33, e Tav. 2.

nello stato di cattività come i nostri filugelli; tutti i tentativi fatti finora dagli Indiani per ottenere l'accuppiamento e la deposizione delle uova delle farfalle femmine anderono a vuoto. Cercano eglino nei boschi i bruchi al punto in cui questi nascono dalle uova e li trasportano presso alle loro case ponendoli sopra le piante onde quelli si nutrono e che fanno crescere in vicinanza alle proprie abitazioni.

Un' altra specie di bombice oriunda del Bengala è il filugello *arrindy* del ricino dell' Indie la cui seta impiegasi in quel paese; venne indicata de Fabricius col nome di *Bombyx cinthia* e trovasi anche figurata nel Cramer. Le ali anteriori un po' falcate presentano une macchia occhiuta nera presso alla estremità. Il loro colore è grigio bruno con una macchia bianca a mezza luna verso il mezzo; osservasi verso alla base una strisoia bianca angolare. Il bruco, descritto e figurato da Roxburg vive sul *ricinus palmachristi* che dicesi comunemente nel paese *arrindys*. Educasi dimestico; delle sua seta si fanno vestiti donneschi di molta solidità che durano da dieci a venti anni, sicchè vedonsi spesso passare di madre in figlia. Si fanno specialmente con quella seta i così detti *foulard*. Il bozzolo è bianco o giellastro, lungo due pollici ed appuntito elle cime. I fili di questo bozzolo sono tanto delicati che non possono dipanarsi, sicchè filasi a mano come il cotone e la canapa.

Sembra che queste due specie od almeno alcune varietà di esse sienu conosciute ella China e che se ne tragga pur anche un vantaggloso partito.

Altri bombici e bozzolo setaceo selvaggi sono quelli detti *Bombyx atlas*. Le femmine di essi sono un grosso bacu, pallido; il cui bozzulo è meno impiegato alla Cina ed alle isole Molucche, ma che al caso può esserlo.

Nell' isola del Madegascar vi ha pure un bruco di falena o bombice ancora poco noto, ma che vive in società e fila dei bozzoli riuniti in un solo nido; che si alza fino a tre piedi di altezza a contiene circa 500 bozzoli molto fitti l'uno sull' altro. Questo feltro setaceo è un oggetto assai proprio alla fabbricazione di tessuti di seta. Questi insetti moltiplicansi grandemente nello stato selvaggio malgrado le piogge abbondanti del solstizio che li panetrano.

Finalmenta in Corsica trovaronsi ultimamenta sul pino larice, alcuni nidi setacei feltrati del *Bombyx pini*. Virey che ricevette alcuni di questi nidi formati di più bozzoli uniti insieme, ne trovò la borra di un fulvo chiaro e la seta assai fina. L' insetto ha le ali grigie e a zona ferruginosa. Il suo bruco, gli ultimi anelli del quale somigliano ad una coda ricurva, presenta peli grigii e rossastri sopra una pelle azzurrastra.

De questi fatti risulta, che tranne il filugello ordinario, tutti questi bombici selvaggi uniscono in comune i loro bozzoli, e non danno quindi un filo continuo da dipanarsi, ma una borra atta a cardarsi, pettinarsi e filarsi; i tessuti di essa non hanno lucidezza sicchè non potrebbesi farne rasi, damaschi e simili, ma bensì tessuti di molta durata e più o meno grossi. Appartengono tutti all' Asia temperata o meridionale e ed alcune regioni dell'Africa.

Del clima. Intorno alla influenza della temperatura sulle uova dei filugelli e sull' educazione loro avremo occasione di favellare qui in seguito e per ora ci limiteremo al dire come vi siano stati tefuni i quali hanno a torto preteso che dovunque crescono i gelsi ivi possano i filugelli educarsi, fondandosi in tale opi-

nione sui tentativi fattisi per tale proposito in Iscozia, in Irlanda, in Prussia, nella Russia e nella Francia.

Che non sia necessaria al nascimento non solo, ma ben anco all' intiero corso della vita del baco una elevata temperatura, ripetute e moltiplicate esperienze il comprovarono ovunque, e la più parte dei coltivatori non lo ignora, anzi ne va persuasa. Egli fu in conseguenza dalla diffusione data a questa verità che se ne trasse il canone della possibilità di produrre bozzoli anche in plaghe assai più settentrionali che non è la nostra Lombardia, e quindi si videro accendersi ovunque le brame di dedicarsi e questo genere d'industria agricola. Ma il canone esaminato alla fiaccola non della prevenzione ma del freddo calcolo e della naturale attribuzione di valore ai fatti, sembra in molti casi precipitato ed illusorio. Che sia possibile di ottenere bozzoli da qualche coltivazione esperimentale di bachi anche in climi notevolmente freddi, nessuno vorrà impugnarlo, tanto più che l'arte sa cangiare con facilità il clima dei locali; ma che perciò se ne deduca che può dessa estendervisi a tale da formare fonte di ricchezza nazionale, non è a considerarsi quale induzione regolare. È pure a riflettersi che altro è che i gelsi possano vivere e vivano anche in fatto in climi settentrionali, ed altro che possa con essi ottenersi di che alimentarne i bachi. La durata della state è brevissima in simili località: non potrà quindi effettuarsi la coltivazione dei bachi ovunque il gelso, una volta spogliato per essa di sue foglie, non troverà nella stagione un tratto di tempo abbastanza longo per poter dare alle seconde messe tanto di estensione e di consistenza legnosa da divenire, superando il rigore del verno, produttive di foglia pel venturo anno. Tre mesi appena bastano in Lombardia perchè il gelso raggiunga le condizioni necessarie alla annuale coltivazione di questi utili insetti, pel che ognuno a seconda della latitudine che occupa, potrà fare i suoi conti e rispondere a sè stesso sulla convenienza dell'abbracciarne o no il partito. Ove manchi l' iodicato spazio di tempo, non potrebbe accertarsi brucabile il gelso più che ad anni alterni, e quindi ad egual numero di gelsi non si potrebbe ivi calcolare a più delle metà, che altrove di prodotto.

Non è però sano consiglio pegli Italiani l' addormentarsi, come dicesi, sul letto attuale di rose. Sebbene sia ragionevole il credere che non tutti i tentativi stranieri si condurranno a buon termine, ve ne hanno però certuni dai quali temere si possono un giorno serie conseguenze. Noi godemmo di una superiorità che nessuno finora ha potuta rapirci; ma il giugnere a questa meta, ove per noi rimanesse sospeso il corso all' industria, non sarebbe opera difficile nè tarda pei nostri rivali. Non è dunque per ora al produrre più abbondantemente che dubbiamo rivolgere le nostre mire, ma piuttosto al perfezionere in primo luogo la qualità di quella materia che unica fornisce alimento al baco; ciò che otterrassi col desistere dal coltivare gelsi in luoghi umidi ed ombreggiati, col multiplicarli ne' piani asciutti, principalmente selciosi, e sulle chine volte a più solìva esposizione, non che mediante un ragionato metodo di allevamento ed un congruo sistema di potatura di così utili piante; in secondo luogo allo scopo di ottenere bozzoli del più fino e sodo tessuto, mercè i quali soltanto si possono produrre le sete sottili tanto ricercate e apprezzate per la fabbricazione delle stoffe di lusso; e ciò per mezzo della più gelosa e generaliz-

sata applicazione de' buoni precetti che costituiscono la scienza vera di questo ramo di industria. Per ultimo poi ogni sforzo nostro impiegando al perfezionamento de' meccanismi che alla trattura delle seta si adoperano, ed al rinvenimento de' più economici e meglio convenienti metodi di esecuzione della trattura stessa; con che soltanto staremo, e certo per lungo tempo, superiori a tutti gli altri produttori.

Sembra adunque che non si possa ottenere una produzione di qualche importanza che nei paesi meridionali, colà ove allignano bene anche le viti. Interessa tuttavia alla statistica, al commercio ed alla economia di questo ramo d' industria il conoscere i risultamenti dei tentativi fattisi nei varii paesi,

Francia. In questo bel regno, sebbene non sia cosa nuova il coltivare i bachi, e già da secoli si producano grandi quantità di sete, pure non se ne ottiene ancora quanta ne abbisognerebbe per lo interno consumo, e trovansi perciò i manifatturi astretti ad importarne grandi quantità di somme dall' estero. La ragione di questa mancanza sta nella supposta impossibilità di educare gelsi e bachi nelle parti di esso regno settentrionali, questa coltivazioni essendosi finora considerate quale retaggio esclusivo delle parti meridionali. Il movimento universale però impresso in questi ultimi anni alle cose agrarie, e la riforma delle opinioni antiquate che supponevano indispensabile alla buona riuscita di questo prodotto la presenza costante di una temperatura elevata, determinarono molti degli abitanti dei dipartimenti medii ed anche settentrionali a tentarne la maggiore diffusione e la introduzione, spinti ed animati altresì dall' esempio dato da paesi ben più verso il norte, quali sono la Prussia e l' Irlanda.

Rubin nel dipartimento dell'Allier ha sperimentata, nel 1828, la coltivazione de' bachi, e ne ha reso conto a quella Società di agricoltura. Questo tentativo fu fatto per determinare il grado di freddo cui possono i bachi trovarsi esposti senza detrimento di loro salute e della produzione della seta. Dalle varie osservazioni fattesi in questa educazione sperimentale risultò che il baco da seta ha bisogno per nascere di un calore maggiore di quello che provasi per l'ordinario nel centro della Francia al momento in cui si dà principio alla di lui coltivazione; ma che però non è necessario che l'indicato maggior calore e sia costante dappoi, avendo anzi già da lungo tempo insegnato Chancey che, in ispecie nelle ultime età, il baco ha bisogno di un calore assai moderato.

Anche Carrier, membro della Società d'agricoltura del dipartimento dell'Aveyron nelle lettere che pubblicò dirette a Bonafous giunse a stabilire che i bachi non presentano al loro nascimento quelle difficoltà che opinano i più, e questa sua asserzione è frutto delle sperienze da esso appostatamente intraprese. Egli espose una data quantità di uova nel mezzo di una stanza sopra un piatto posato sopra una tavola di marmo. Le imposte in essa stanza rimanevano aperte più ore del giorno, non vi si accese giammai fuoco, ed il termometro segnava da 10 in 12 gradi. Le uova furono quivi poste il 3 maggio, e lo spontaneo loro nascimento ebbe luogo dal 16 al 19. Quella parte di uova invece di cui si cominciò la covatura nello stesso giorno 3, e che fu diretta secondo i precetti del Dandolo, diede i bachi dal 12 al 14 che è quanto dire colla anticipazione di soli cinque giorni. I bachi nati a temperatura naturale furono alimentati con foglia di gelsi non più vecchi di cinque anni, anzi

lungo la quinta età fu loro data tuttavia naturalmente disposta sui suoi rami i quali si traevano potando le piante senza brucarle, e questi rami formarono sotto i piedi da' bachi un tessuto reticolato che lasciava luogo al sollecito passaggio degli escrementi, e favoriva il circolare dell'aria intorno i soprastanti animali. Questi bachi produssero quasi altrettanto di quelli fatti nascere dietro le migliori regole, ed i loro bozzoli riuscirono egualmente belli, bene conformati e dello stesso peso.

Dietro questi risultamanti Carrier anima i coltivatori ad attenersi nella covatura della uova dei bachi di preferenza possibilmente ai buoni precetti, ma a non temere nel tempo istesso qualora il termometro mostri per qualche fortuita combinazione la depressione di qualche grado, poichè è ormai dimostrato che i bachi nascono anche senza la camera calda.

Deby, rinnomatissimo bacologo riflette però a questo proposito assai saggiamente che forse i felici risultamenti ottenuti dal Carrier sono riferibili a circostanze particolari della località nella quale ha esso operato; che la posizione delle bigattiere, la qualità dell'aria e quella dell'alimento possono presentare delle eccezioni e dei risultamenti da non potersi ottenere in altre situazioni; e che, a circostanze pari, sarà sempre prudente cosa l'attenersi ad una regola sancita già dal voto di tanti agronomi, la quale d'altra parte non vieta che si abbiano in non cale gli avvenimenti di poca entità che vi si frappongono.

A questi riflessi aggiunge il Deby che il dipartimento dell'Aveyron in cui operò Carrier è paese montuoso circondato dalle fertili pianure di Toulouse, Montauban, Gaillac ed Albi, che ricava con difficoltà dalla coltivazione de' suoi mediocri terreni il compenso delle spese ed un utile pel proprietario. I cereali ad i prati non pagano al monte le fatiche dell'agricoltore, laddove principalmente per la ripida china le piogge portano seco le parti migliori delle terre di recente coltivate. In questi luoghi sembra che la natura stessa abbia indicate siccome più confacenti le produzioni che derivano dai grandi vegetabili, i quali hanno inoltre il vantaggio di trattenere colle loro radici la terra, che altrimenti tende sempre verso il piano, lasciendo a nudo le rocce dapprima coperte. I grandi vegetabili arborei inoltre crescendo quivi in una atmosfera pura offrono agli animali che se ne cibano un alimento ben più salubre e vigoroso. Il gelso dee adunque in simili casi considerarsi come un dono della providenza. I proprietari che ne sperimentarono il benefizio furono solleciti di moltiplicarlo; ma secondo i calcoli di Carrier, la Francia è ancora tributaria all'Italia, alla Spagna ed alle Indie della ingente annua somma di 64 milioni di franchi per acquisto delle sete che le mancano tutt'ora. Più di otto milioni di piante di gelso, oltre quelle che possede, le abbisognano adunque ancora per provedere al proprio consumo. Della importanza che si dà in Francia ai filugelli fa prova la scuola apertasi sul loro allevamento il 4 febbraio 1838 a Parigi da Robinet, membro dell'Accademia reale di medicina che dà due lezioni per settimana, il mercoledì ed il sabato.

Paesi Bassi. La seta ottenuta nella bigattiera reale stabilita al castello di Manage, presso Ath, sotto la direzione del Beramendi, non lascia più verun dubbio sul successo di quest' industria ne' Paesi Bassi. Tale stabilimento normale, la cui creazione non rimonta che alla fine dell'anno 1826, è dovuto alla munificenza reale, ed alle cognizioni del Beramendi,

altra volta console generale di Spagna in Olanda. Si fu ad Amsterdam, ove allora risiedeva, ch' ei fece i suoi primi saggi, e la loro riuscita non gli lasciò verun dubbio sull' estensione possibile di questa novella industria. Aveva però a combattera l' opinione che il clima dei Paesi Bassi fosse improprio alla coltivazione del gelso, ed all'edocazione dei bachi. Volendo trionfare de' pregiudizii coll' esempio, si diresse al governo per ottenere lo stabilimento d' una bigattiera normale, ove tutti potessero prendere cognizione delle sue operazioni nelle più minute particolarità, e che servisse in certo modo di corso pratico di educazione de' bigatti. Il re accolse la dimanda del Beramendi, ed ordinò l'erezione di una bigattiera normale al castello di Manage. Lo stesso Beramandi fu nominato direttore di tale stabilimento nel 1826, e cominciò dall'occuparsi della piantagione de' gelsi.

Il suolo del parco del Manage essendo argilloso e freddo, per conseguenza poco conveoevole alla coltura del gelso bianco, convenne usare diligenze particolari a quella piantagione. Convenne scavare larghi fossi, empirli di terra leggera e di rottami provenienti da demolizioni, e piantarvi i gelsi. Questa operazione riuscì benissimo. Dieci mila gelsi forono piantati, e sono in generale di bella cresciuta, e ben presto potranno essere spogliati delle loro foglie senza inconvenienti. Intanto lo stabilimento ha nutrito i suoi bachi con foglia di gelso nero.

Dall'anno 1827, il Beramendi raccolse eccellente seta, con cui fece fabbricare cordoni per decorazioni che furono offerti al re. Si raccolsero circa 200 libbre milanesi di seta di qualità superiore. Quella che si vandette, lo fu a ragione d' un fiorino al chilogramma più cara della seta d' Italia, detta *Titre Royal*. Si fa già ad Anversa colla seta indigena una stoffa ad imitaziona di quella detta *Gros de Naples*, e che si è denominata *Gros de Pays-Bas*.

Nello scopo di propagare e popolarizzara l' educazione dei bachi nei Paesi Bassi, Beramendi, ha concepito l' idea di stabilire, in locale separato, una picciola bigattiera semplificata, economica ed a portata dalla maggior parte degli abitanti della campagna. Ha fatto venire dalla Turrena operai assuefatti ad educare i bachi. Le filatrici sonu italiane, che hanno già fatto delle allieve atte a rimpiazzarle al bisogno. Finalmente nulla si è trascurato per assicurare il successu dell' intrapresa.

Si può adunque riguardare l' impulso come già dato; la coltivazione dei gelsi si estende, e si ha fondamento di credere che ben presto il regno dei Paesi Bassi raccoglierà sul proprio suolo la quantità di seta necessaria ad una gran parte del suo consumo.

Regno di Prussia. L' introduzione dei bachi in questo stato è dovota a Bolzani: ecco i risultamenti ch' egli ne ha ottenuti.

Da 34 lotti di uova (a) uscirono libbre 571, da onca 28 (435$^{\text{chil.}}$,39) di bozzoli; locchè si ragguaglia a libbre 16 once 22 (12$^{\text{chil.}}$,8) ogni lotto. Dalle dette libbre 571 di bozzoli furono tratte libbre 100 da once 12 (32$^{\text{chil.}}$,68) di seta greggia, la quale da perite persone si riconobbe uguale a quella d' Italia e si valutò otto scudi imperiali alla libbra (91$^{\text{fr.}}$,09) al chilogramma.

Attesa la sua finezza e robustezza quella seta potè col mezzo di un nuovo meccanismo essere lavorata in organzino,

(a) Il lotto equivale a circa mezz' oncia, cioè (o, chil.,0136.)

mentre per lo avanti dalle seta di Prussia non si aveva potuto ottenere se non che trame. Il titolo di questo organzino riuscì da 26 a 28, e se ne produssero 97 libbre ($31^{chil.},7$) del valore di 10 scudi e 12 grossi ($55^{fr.},80$) ciascuna.

Una parte di quell'organzino è stata impiegata nella fabbricazione di alcune aune di velluto che riuscì di perfettissima qualità. Il campione presentato al re di Prussia fu giudicato del tutto pari ai migliori di manifattura lionese.

Settecento piante di gelsi sparse sopra otto arpenti di terreno produssero una rendita superiore a mille scudi imperiali. È vero che questa rendita è stata per intiero assorbita dall'ammontare delle prime spese della speculazione, ed anche, può dirsi, non le ha tutte coperte; ma allorquando l'educazione dei bachi da seta sarà estesa alla campagna, ed i proprietarii potranno eseguirla nelle loro famiglie o con poche mani mercenarie, il riferito numero di gelsi produrrà una rendita assai considerabile.

Oltre la coltivazione eseguita dal Bolzani, ve ne furono alcune altre, le quali però non produssero se non poco meno di 14 libbre ($4^{chil.},58$) di bozzoli da un lotto ($0^{chil.},0136$) di uova; i quali bozzoli altresì per un terzo erano doppi e quindi inferiori assai di valore, per lo che la seta da essi tratta si vendette a soli sei scudi ($22^{fr.},32$) la libbra ($68^{fr.},30$ al chilogramma). Bolzani riguarda le accennate imperfezioni come procedenti dalla inesattezza che naturalmente accompagna i primi tentativi: egli quindi non manca di adoperarsi per la diffusione delle buone regole relative a questa educazione.

Russia. Nel 1826 l'educazione dei filugelli si è introdotta nella Russia meridionale, cioè nelle provincie Caucasiane. Si indicano particolarmente i Kanatz o i

distretti di Nucha e di Karabay, e la provincia di Schirwan, come i luoghi destinati a questo ramo d'industria, per la sola ragione, che il gelso vi nasce spontaneo. Si assicura che la seta di quei paesi non cede punto in bellezza a quella d'Italia.

Isola di Francia. Il governo francese avanti la cessione fattane all'Inghilterra aveva già concepito il progetto d'introdurre in quell'isola ed in quella di Bourbon la coltivazione de' bachi da seta. Gli Inglesi nol dimenticarono, e sir Farquhar governatore procacciossi da Bengala fino dal 1815 alcune nova di essi bruchi che affidò a de Chazal nativo francese perchè fossero coltivati; e da questi pel 20 marzo del seguente anno ottenne 80,000 bozzoli, con 25,000 de' quali fabbricò del seme, traendo dal rimanente circa 180 once di seta, a peso di Francia ($5^{chil.},51$). Siccome però più sollecito riesce l'ottenere bachi di quello che sia il produrre in corrispondenza la materia che serve al loro nutrimento; così dovette ritardarsi l'avanzamento de' primi per attendere alla piantagione ed educazione de' gelsi. De Chazal preferì la piantagione a ceppaie distanti tre piedi (1^{m}) l'una dall'altra in ogni verso, e non più alte di cinque piedi ($1^{m},65$) per lasciare cogliere agiatamente la foglia. Per la fine del 1817 possedevane già 200,000 piante che occupavano una superficie di quaranta arpenti.

Il clima caldo dell'isola di Francia ha permesso al coltivatore di assoggettare i bachi al sistema indiano anzichè all'europeo. I primi bachi provenienti dal Bengala rimasero più piccoli che quelli delle Indie, ed i loro bozzoli produssero poca seta; ma alla quarta generazione i bachi si mostrarono simili in tutto ai Bengalesi, ed i bozzoli pure corrisposero a quelli in qualità ed in prodotto.

All' isola di Francia il gelso si ricopre costantemente di foglie: in conseguenza di ciò Chazal potè eseguire tre coltivazioni di bachi nel periodo di sei mesi. Già nel 1817 aveva distribuiti molti bachi fra quegli abitanti, ed inoltre egli solo produsse 200 libbre ($97^{chil.},90$) di seta. Winkworth fu delegato dal comitato della Società delle arti all' esame di questa produzione, che fu da esso e da altri intelligenti giudicata buona e commerciabile al valore fra undici e quattordici scellini la libbra (30 a 55 fr. al chil.) oltre l' importare de' diritti doganali. Da quell'epoca è colà attivissima questa specie di coltivazione.

Stati-Uniti d'America. Miner già da qualche tempo aveva espresso il pensiero che fosse soggetto degno dell' attenzione del governo la coltivazione de'gelsi e de' bachi, ed il comitato di Agricoltura lo aveva incaricato, nel caso affermativo, di procurarsi le migliori istruzioni circa la specie di gelso preferibile, il terreno più adatto a questa pianta, il clima ed il metodo di coltura più alla medesima confacenti, nonchè circa al ricavo presumibile in vista delle anticipazioni di capitali ed in ragione del lavoro che la medesima esige.

Havvi un fatto assai interessante ed è che il gelso è indigeno in tutta l'estensione degli Stati-Uniti, e che dal norte al sud si possono quivi coltivare i bachi colla maggiore facilità. Già da lunga età la Georgia produceva notevole quantità di seta, e fino dall'anno 1776 furono di là spedite in Inghilterra 20,000 libbre di bozzoli: la rivoluzione intercettò poscia il corso di questa produzione; ma ora a Savannah sonosi prese delle disposizioni tendenti a rianimarla. Nel Kentuchey anche oggidì le sete per cucire si trovano in abbondanza e di ottima qualità. Dacchè il vescovo Ettween introdusse nella Pensilvania il gelso di Persia che vi prosperò, si è ivi pure assai moltiplicata la seta. Del pari fortunati furono i tentativi fattisi nella contea di Chester. Nella città di Mansfield fino dal 1779 si giunse a produrre duecento libbre di seta, e nel 1810 nella sola contea di Windham se ne ottenne pel valore di circa 557,000 franchi.

È nota altresì agli Stati-Uniti la rarità che la seta impiega grande numero di braccia, ed arreca innumerevoli altri vantaggi. Tutto dunque concorre ad animarne colà la produzione, e non è fuor di ragione il concluderne che gli Stati-Uniti, oltre al fornire al proprio consumo, saranno presto in grado di mandarne anche all' estero. Il governo procura con ogni mezzo di acquistare e diffondere i migliori lumi intorno questa coltivazione, e crede che il modo più sicuro per ottenere sollecita ed abbondante la produzione della seta consister debba nel fare in modo che ciascun proprietario o fittaiuolo destini una piccola porzione di terreno sufficiente a piantarvi i gelsi necessarii alla alimentazione dei bachi che la sua famiglia potrà essere in grado di educare. Si fa conto che un solo acre di terra a gelsi possa produrre da cinque in seicento libbre di seta greggia, il cui valore compenserà largamente il coltivatore delle anticipazioni e del lavoro.

Termineremo il discorso su quanto si riferisce all' influenza del clima sull'educazione dei filugelli coll' osservare come fosse invalso il pregiudizio che nuocesse loro l' aria umida e salsa, nè si potessero quindi allevare sui littorali del mare; la falsità di questa opinione venne però dimostrata col fatto da alcuni, i quali diedersi con pienissimo esito a questo ramo di industria ed alla coltivazione dei gelsi che per esso abbisognano

nelle isole e nel littorale del veneto estuario, ottenendo da 100 once di seme 6,000 libbre di bozzoli.

Del seme od uova dei filugelli. A chiunque abbia disegno di allevare i bachi, rileva avanti tutto conoscere sopra quali dati si debba stabilire la quantità di semente da far nascere.

È d'uopo ch'ei sappia in primo luogo quanta foglia produrrà la sua tenuta, o sarà in grado a prezzo vantaggioso di procurarsi da altri, ed in secondo luogo di qual'area potrà disporre pel convenevole allevamento dei bachi. Queste sono le basi sulle quali si determina tale quantità; e senza cosiffatte nozioni è impossibile di trarre da questo ramo dell'industria agricola, quella utilità onde altrimenti dovrebbe riuscire. Imperocchè, trascurando la prima, egli non pone a nascere una quantità relativa di semente, e così trovasi poscia nel caso disgustoso di rimproverare sè stesso per non essersi approfittato interamente della foglia prodotta dai gelsi, o per vedersi costretto ad ammazzare un numero più o meno grande di bachi già nudriti per più età, per salvarne e condurne il resto al naturale crescimento: non badando alla seconda, o lascia vuoto in parte il locale destinato ad uso di bigattiera, che sarebbe ancora il minore svantaggio, o o tiene per necessità troppo fitti i bachi sui graticci, o rinchiusi in luoghi proporzionatamente troppo angusti, se la quantità della semente posta a nascere fosse eccessiva. Dunque l'avveduto e prudente coltivatore de' bachi da seta ne dee porre a nascere una quantità relativa alla somma della foglia che avrà da consumare, e considerare essere del pari necessario che il locale ed i graticci abbiamo una pruporzionata capacità ed estensione.

È cosa difficile prevedere con certezza nella stagione in cui si sogliono porre a nascere i filugelli la quantità della foglia, che un certo numero di gelsi fornirà pel convenevole loro nutricamento. Quand'anche il coltivatore siasi per lo addietro occupato in acquistare le cognizioni che gli possono servire di norma circa ad un tale oggetto, pure incontra sempre forti ostacoli alla possibilità di un giudizio esatto; e varii eventi occorrer possono durante la vegetazione della foglia, e lo spazio di tempo in cui vuol essere impiegata, i quali in diverso modo influiscano ad alterare i risultamenti di un conto preventivo. Stanno i dati in ciò che i gelsi producono diversa quantità di foglia secondo la loro età, lo sviluppo loro più o meno celere, e robusto, la natura e situazione del terreno ove sono piantati, il governo che loro si presta, la forma a cui vengono ridotti colla potatura, i riguardi usati antecedentemente nello sfogliarli, ec.: agli eventi incerti si riferiscono la brinate cattive, le dense nebbie, i venti freddissimi, la grandine ed altre cagioni egualmente capaci di scemare più o meno il prodotto che un dato numero di gelsi, considerati anche sotto i differenti aspetti testè menzionati, varrebbero a somministrare. Attesa la indefinita varietà di questi ostacoli, non possibile al coltivatore di stabilire precisamente la somma del futuro loro prodotto; e l'avvenimento non preveduto di una o più intemperie dell'aria bene spesso renderà vano il calcolo da lui fatto con troppa esattezza e rigore. Pertanto, sia che egli ammaestrato dalla esperienza credasi già pratico abbastanza, muovendo dalla analogia, nel prevedere le quantità di foglia che un numero di gelsi di diverse età ed altre condizioni individuali varrà a produrre, sia che voglia fondare il giudizio suo sulla somme già ottenutane e verificata me-

diante il peso, o sulla quantità di semente di bachi con essa per lo addietro nudriti; comunque scelga di regolarsi nel fare il suo conto, non dee giammai perdere di mira e le difficoltà che ne contrastano la precisione, e gli accidenti che ne possono cangiare i risultamenti. » È cosa prudentissima, dice il conte Dandolo, l'operare in modo nel distribuire la semente che abbondi piuttosto annualmente la foglia di quello che i bachi. Nel primo caso, la foglia eccedente si venderebbe volando, oppure, il che sarebbe forse il migliore partito, si lascierebbe sulla pianta, la quale prospererebbe e darebbe poi al coltivatore quantità notabilmente maggiore di foglia negli anni successivi. Nel secondo caso, al contrario, il coltivatore si espone sempre ad angustie ed incertezze, a spendere molto danaro e ad acquistare foglia non buona; e bene spesso si pone nel caso di tormentare con gravissimo danno i proprii gelsi oltre le misure convenienti, o volute per la loro prosperità ». Sia che il coltivatore debba raccogliere la foglia dai gelsi proprii o da lui goduti, sia che la debba comperare tutta o in parte da altri a prezzo conveniente, ma prodotta da certo determinato numero di piante; dalla presupposta quantità che ne potrebbe cavare, dee sempre sottrarne una qualche porzione, per esempio, il 12 per 100, ed al resto proporzionare la somma dei bachi da allevarsi. Così eviterà le conseguenze degli errori nel calcolo, e degli accidenti che influire possono a cangiarne i risultamenti.

Determinata prossimamente la somma della foglia che potrà raccogliersi, o con vantaggio essere comperata, resta da stabilire la quantità proporzionale di semente che rileverà di far nascere. Il Tesauro prescrive dodici piante per ogni oncia di uova (o$^{chil.}$,0272); ma non ispiegandosi con esattezza circa tal particolare, non se ne sa meglio che prima. Imperocchè la quantità della foglia che un gelso produsse varia moltissimo per differenti cagioni. Il Betti riferisce, che nel territorio veronese se ne computavano dai 16 ai 20 sacchi per la suddetta quantità di uova, e una tale pratica era pur seguita in altre provincie. Riguardo al quale uso il Grisellini fa osservare che un siffatto calcolo è suscettivo di modificazione secondo la quantità di semente posta insieme a nascere; poichè quanto più questa è maggiore presso una famiglia medesima, tanto meno di foglia, scrive egli, si potrà computare per ogni oncia di uova, e ciò a motivo che un numero maggiore di bachi perisce ove se ne allevano in copia; quando nel caso opposto ritraggonsi in proporzione da poche uova più bozzoli, perchè più bachi così avviene di condurre alla loro maturità. Dietro questa riflessione stabilisce, che venti sacchi di foglia occorrano per ogni oncia ad un coltivatore di 2 once; che ad uno di 6 possano bastare 18 per ogni oncia, e così 16 ad uno di 10 once, e 12 soli a chi arrivi alle 20; giacchè in una educazione tanto estesa rade volte si moltiplicano le persone inservienti in dovuta proporzione, e non avendo i bachi la necessaria servitù ed assistenza che richiedesi pel loro buon governo, periscono perciò, secondo lui, in molto numero. Anche a prima vista si scorge la incertezza in cui un simile metodo è avvolto, e la convenienza di non adottarlo.

Il Dandolo che diede utilissimi precetti intorno ad ogni cosa riguardante la coltivazione dei bachi, determinò pure, su fondamenti certi, la quantità proporzionale di cui si tratta. Egli, movendo da conti fatti con tutta esattezza, giunse di proposito a stabilire:

1. Che per nutricare convenientemente i bachi nati da un' oncia ($0^{chil.}$,0272) di uova abbisognano libbre 1073 milanesi ($351^{chil.}$) di foglia naturale, ossia quale è tratta dall' albero ;

2. Che una tale quantità di foglia scema in peso per mondatura libbre 95 ($31^{chil.}$), e per evaporazione della umidità libbre 70 ($22^{chil.}$,88) innanzi che venga distribuita sui graticci ai bachi ; per lo che, dedotte queste due perdite dalla somma esposta, risulta, che per ogni oncia di semente fanno d'uopo libbre 908 ($296^{chil.}$,74) di foglia mondata, e pesata allorquando spargesi sui graticci ;

3. Che i bachi usciti da un' oncia di semente mangiano di foglia mondata e pesata ogni volta che loro è distribuita:

Nella prima età.	libbre	4	o chil.	1,31
Nella seconda età	»	12	»	3,92
Nella terza età.	»	40	»	13,07
Nella quarta età	»	120	»	39,22
Nella quinta età	»	732	»	239,22
Totale . . .		908		296,74.

Il consumo indicato di foglia, secondo il chiarissimo autore, è determinato dalla sperienza e nella supposizione che soltanto un po' più di tre quarte parti dei bachi derivanti da un' oncia di semente, si conservi in tutte le differenti età ; che le foglia stessa venga tratta da gelsi selvatici per le due prime di queste e dalle migliori varietà degli annestati per le altre ; convenientemente matura, asciutta e non alterata da malattie, lesioni o altrimente.

Se la detta quantità di bachi non si conserva, parte della foglia che si pone sopra i graticci conformemente alla divisione suesposta, non verrà mangiata, e quindi il raccolto delle gallette, che si computa dalle libbre 70 alle 80 ($22^{chil.}$, 88 a $26^{chil.}$,14) per ogni oncia ($0^{chil.}$, 0272) di semenza, non sarà certamente proporzionato alla foglia consumata o distrutta. Da ciò ne viene che lo attento coltivatore, se dubita che molti bachi sieno periti, non dee mai dare nuova foglia ai filugelli se prima non sia stata assolutamente bene mangiata o consumata quella che prima fu loro distribuita ; ovvero , se può determinare presso a poco la quantità dei morti, conviene che proporzionalmente diminuisca la foglia ne' pasti successivi. Il buon senso in molti casi dubbii supplisce a tutto ciò che non può essere sottoposto a calcolo rigoroso.

Per ciò che riguarda alla natura della foglia, varie cagioni possono influire a scemarne o ad accrescerne comparativamente la proprietà nutritiva, e quindi indurre a variazioni di quantità in più o in meno della somma già computata. Così se avviene che si cominci ad allevare i bachi quando la foglia è ancora molto tenera ad acquosa, ovvero anche progressivamente si nutrano con foglia tratta dall'albero in tempo umido e piovoso, comprendesi di leggeri che essa, comparativamente alla foglia matura e colta in istagione bella ed asciutta, contiene minore quantità di principii nutritivi, abbondandovi invece l'acqua, e che è necessario perciò aumentare il peso acciò i bachi non soffrano per difetto di

alimento. La foglia può inoltre, attesa la inclemenza della stagione, la grandine od altra intemperie, essere macchiata, giallognola, guasta: un dato peso di essa non fornisce ai filugelli la quantità di sostanza nutritiva che darebbe se non fosse in tal modo alterata; e quindi fa d'uopo porgerne loro una dose alquanto maggiore. Delle specie e varietà diverse di gelsi, alcune portano foglie consistenti, ricche di sostanza parenchimatosa; altre in vece le mettono sottili, floscie, leggere: tra quelle si annoverano, per esempio, la varietà a foglia doppia, a foglia giazzola del moro bianco annestato; alle ultime si riferiscono il gelso selvatico ed il nuovo. Opportuni esperimenti di confronto mostrarono che a nutrire convenientemente una data quantità di bachi, richiedesi un peso alquanto maggiore di foglia mondata di questi ultimi che non dei primi. La ragione, come si disse altrove, sta in ciò, che la foglia doppia e la giazzola del moro annestato abbondano di parenchima più di quelle del selvatico e del nuovo; per lo che un dato peso delle prime fornisce ai bachi una proporzionata quantità di principii nutritivi, e lascia un residuo di picciuoli, nervature e rete fibrosa minore di quello che lascierebbe un peso eguale dell'altra. Ma comunque tali accidenti e diversità inducano il coltivatore a qualche variazione circa la somma stabilita della foglia per ogni oncia di semente, pure l'esperienza insegnò che poco si scosta essa dal canone fondamentale per le diverse qualità della foglia, ed anche ove occorrano impensati casi qualora si operi a seconda dell' andamento della stagione. Il Lomeni è di parere che potrebbesi stabilire un conto preventivo di consumazione, calcolando libbre 1190 (389 chil.) di foglia naturale per ogni oncia di sementa, invece di libbre 1073 (351 chil); conto, a dir vero, poco diverso da quello superiormente consigliato, ove si è proposta la sottrazione del 12 per 100 della foglia totale. Per tal modo, secondo lui, verrebbersi a schivare le conseguenze di qualche maggior calo per le mondature e la evaporazione, non che del danno che arrecar potrebbe questa o l'altra la gragnuola, il seccume, ec., pare che trattandosi di sostituire la foglia del nuovo gelso e quella del bianco annestato, converrebbe, dietro una tale regola, supporre nel preventivo il consumo di libbre 1300 (425 chil.) per ogni oncia suddetta (0$^{chil.}$,0272).

Il secondo dato cui bisogna volgere il pensiero prima di determinare la quantità di semente da far nascere sta nelle aree che i bachi debbono occupare nelle differenti loro età. Questa nozione è di grande importanza pel coltivatore, giacchè essa soltanto lo dirige a proporzionare la quantità dei bachi da allevarsi alla capacità dei locali a ciò destinati, per evitare i danni che dal nutrirli in bigattiere troppo anguste, o dal tenerli di soverchio fitti sopra graticci sogliono derivare. Ecco a proposito di ciò cosa lasciò scritto il più volte encomiato illustratore dell' arte di governare i bachi, Dandolo.

» Sino alla prima muta i bachi derivanti da un' oncia di semente occupano braccia quadrate (a) di graticcio . . . . n.° 4

Sino alla seconda . . .	8
Sino alla terza	19
Sino alla quarta	45

(a) Il braccio quadrato di cui qui si parla è uguale a 46 decimetri quadrati.

Sino alla maggior loro grandezza nella quinta età . 100 (a).

» Le aree che qui si assegnano, vengono empiute dai bachi in ognuna delle loro età tostochè sono giunti alla maggiore grandezza competente alla medesima. All'atto adunque che sono prossimi a dormire o ad assopirsi, la bracciatura dei graticci assegnati esser dee tutta coperta di bachi, senza che sieno stesi nè troppo fitti, nè troppo radi.

» Da ciò ne viene che tosto finita una muta, per esempio, la prima, la quale esige quattro braccia di area, e si trasportano i bachi, dopo che sono destati, sopra le otto braccia di graticcio assegnate alla seconda età, non la occupano tutta, perchè sono ancora troppo piccoli. Questo è il motivo per cui quando si trasportano i filugelli, compiuta che abbiano una data età, sopra i graticci assegnati alla muta che viene dietro, non si pongono sopra tutta l'estensione dei graticci loro assegnata, ma nel mezzo dei medesimi, in una lunga striscia, larga in modo che occupi la metà circa dell'area del graticciu stesso. Così facendo ne segue, che in qualunque età i filugelli, a misura che s'ingrandiscono, si allargano naturalmente a poco a poco senza stento alcuno; e giunti poi alla loro maggiore grandezza in quella data età, tutta l'area assegnata rimane affatto empiuta. Miglior modo di questo non vi può essere perchè il baco naturalmente si allarghi a misura che mangia, s'ingrossi e si accosti alla maggiore sua grandezza in

qualunque siasi età. Ogni volta adunque che si parlerà di mutare i bachi da un graticcio all'altro, s'intenderà che non abbiano da principio ad occupare che la metà circa longitudinale del graticcio o dei graticci loro assegnati. Sopra un lato esteriore di ogni graticcio v'è già segnata l'area sua in braccia quadrate per evitare gli sbagli.

» Se abbondano i locali, sarà anche meglio dare un'area di 5, 10, 20, 50 braccia quadrate alle prime quattro età.

» Tosto che il baco è giunto alla sua maggiore grandezza nella quinta età, perde ogni giorno di volume e di peso, e quindi all'atto che sta per montare al bosco, anche 90 braccia quadrate di area, invece delle 100 assegnate, possono bastare per contenere il bosco portaole i bachi provegnenti da un'oncia di semente.

» Se si scorge poi che alla fine delle differenti età le aree assegnate non si empiano bene, ciò indica, o che parte dalla semente non è nata, o che i bachi sono rimasti morti entro il letto, o che uscirono ammalati dai graticci. Chi in quel caso desse in ogni età tutta la foglia più sopra assegnata, ne dissiperebbe più o meno secondo la quantità maggiore o minore dei bachi che si fossero antecedentemente perduti. All'opposto, se troppo fitti sembrassero i bachi nei graticci assegnati, ciò indicherebbe che meno del consueto ne sono periti; allora sarebbe indizio di grande prosperità, e converrebbe vegliare affinchè nè l'area, nè la nutrizione mancassero ».

Qualora sieno adottate queste massime circa le aree che i bachi debbono occupare nelle differenti loro età, i buoni coltivatori sapranno antivedere quale somma di essi potrà essere allevata convenientemente in un dato locale. Imperocchè a siffatto uopo non abbisogna

(b) Angelo Meazza (Regolamento pratico, ec.) insegna che bastino

Sino alla prima muta	br.	4
— alla seconda		8
— alla terza		16
— alla quarta		63
Durante la quinta età		72.

altro che di calcolare le aree stesse nella capacità della bigattiera, ed il risultamento servirà loro di norma per istabilire il proporzionale quantitativo di cui si tratta; bene inteso però, che nel fare il calcolo avranno riguardo alla necessaria distanza dei graticci gli uni dagli altri, ed agli spazii vuoti e sentieri per la libera circolazione e rinnovazione dell'aria, non che pel facile ed opportuno governo della bigattiera medesima.

A norma di quelli che preparano il seme da sè, gioverà qui pure accennare loro come si calcoli che quattro ettogrammi di bozzoli diano 30 gramme di semente.

Stabilite così le norme, alle quali fa duopo attenersi nel proporzionare il seme ai mezzi onde puossi disporre vedremo ora quante qualità in questo seme richieggansi, come si possa ottenerle, a quali caratteri riconoscerle, e come questo seme possa e conservarsi fino a qual tempo in cui lo si mette a covare, cioè in cui l'educazione propriamente detta dei filugelli incomincia.

All'oggetto di ottenere bachi che godano di una perfetta salute, e correr possano perciò felicemente le molte fasi del viver loro è necessario di possedere prima di tutto semente della migliore qualità.

Non può dirsi quanto male si imbarazzi in questa intrapresa quegli che dee dipendere da altri per procacciarsi la semente. Nel commercio questo genere è sempre corredato del predicato di *perfettissimo;* ma spesse volte si trova perfettissimamente corbellato quegli che vi si affida, giacchè, senza far torto agli onesti, che pure non sono pochi, vi ha in generale nei fabbricatori di questo seme o poca diligenza nella scelta di padri e di madri sulla cui salute cadere non possa alcun dubbio, o somma avarizia nell'usare anche di genitori patentemente affetti da morbi che l'esperienza ha confermati propagabili per eredità, come, per esempio il *negrone*, e dai quali perciò non vanno immuni le generazioni future anche in remota posterità.

Dee adunque l'educatore fabbricarsi da se questa semente per meglio provvedere al proprio interesse ed alla tranquillità dell'animo, giacchè, ripetiamo, prima e principale condizione ad un esito felice nell'impresa dell'educazione di questi animali si è la certezza di possedere seme perfetto, e regolarmente custodito nel lungo intervallo che corre fra la deposizione e la covatura.

Siccome adunque in tutt'altro genere di coltivazione deesi anche in questo non solo pensare a trarre partito pecuniario dalla derrata raccolta, ma ben anco a separarne una determinata quantità all'oggetto di prepararsi con essa il seme occorrente a rinnovare la coltivazione istessa nel venturo anno. Presso a poco sulla generalità delle coltivazioni s'impiega a quest'uso il sessantesimo del raccolto. Allora quando però il buon metodo di educazione si sarà praticamente perfezionato, una metà di detta quantità, cioè la centoventesima parte sarà sufficiente. Sogliono in generale i coltivatori scegliere gli ottimi fra i migliori bozzoli per fabbricare la semente, dando cioè preferenza a quelli di mediocre volume di color giallo pallido, di tessuto serrato, di minuta granitura e resistenti alle due estremità quanto lo sono nel mezzo. Alcuni opinano altresì che dalla figura esteriore dei bozzoli si distingua il sesso che assumerà la farfalla, pretendendo che quelli le cui estremità sono più prominenti ed acute contengano i maschi, e viceversa quelli più tondeggianti le femmine. Accurati esperimenti però hanno dimostrato che tanto sotto l'una quanto sotto l'al-

tra di esse configurazioni del bozzolo si trovano promiscuamente e maschi e femmine; per lo che l'indicato criterio appena forse potrebbe dirsi approssimativo. La buona pratica ha comprovato altresì che i bozzoli tolti da una coltivazione stata lodevolmente governata e condotta perciò a buon termine, producono tutti ugualmente ottimo seme, per lo che considerar si dea inutile qualunque scelta a tal fine, bastando solo avvertire che i bozzoli derivino da bachi che abbiano percorse tutte le fasi di loro vita nel migliore stato di salute, e sieno stati assistiti con tutte le regole di un buon governo e principalmente con una continua salutare ventilazione. Il di più che può farsi è di scuotere leggermente ad uno ad uno i bozzoli destinati a dare seme per assicurarsi, dal suono muto reso dalla crisalide nel percuotere la parete, che essa è viva e presumibilmente capace di cangiarsi in una sana farfalla.

L'esperienza ha dimostrato che quando sceglievansi bozzoli di colore uniforme se ne otteneva una razza di bachi i quali davano esattamente bozzoli dello stesso colore; abbiamo notato questo effetto più addietro, parlando delle varie specie dei filugelli, ed abbiamo riflettuto come potrebbe essere di qualche importanza l'aversi riguardo a questa proprietà nella scelta dei bozzoli da seme (pag. 346). Siccome però la maggior parte di quelli che allevano i filugelli non prendonsi queste cure, così per lo più si ottengono bozzoli di varie tinte e colori nella stessa bigattiera. Per esempio, nei due colori principali che sono il giallo ed il bianco distinguonsi bozzoli di un giallo molto carico ed altri più pallidi; alcuni sembrano fulvi chiari o del colore della anchina dell' Indie avendo tinte più o meno cariche. Anche i bianchi sono del pari variabili dal bianco più puro detto *della China*, del quale alcuni diedersi a conservare la razza quanto più pura è stato loro possibile, come abbiamo veduto farsi da quelli di Novi (pag. 348), fino al biancastro succido ed alla tinta di zolfo che si osservano nei bozzoli che diconsi *verdi*. Riguardiamo questi ultimi come una modificazione dei bianchi perchè i bachi che li filano hanno le zampe bianche, e perchè questa razza è assai difficile a mantenersi in un allevamento susseguente, imperocchè per quanta cautele siansi prese a fine di conservare soltanto i bozzoli di colore più carico se ne trova sempre un gran numero che passano al colore biancastro.

Gioverebbe forse nel corso dell' allevamento dei bachi studiarsi di mettere a parte pel seme quelli che furono i primi a fare le loro mute e che mostrarono quindi maggior vigore, e di farli filare a parte. Forse con questo espediente si avrebbero prodotti più vantaggiosi ed una razza di filugelli migliorata.

In ciascun allevamento vi sono dei bachi che non fanno seta e rimangono quindi nel letto od ascendono sulle frasche, ma dopo avere vagato qualche tempo sui rami producono la loro metamorfosi a nudo senza avvilupparsi di un bozzolo. Sarebbe da esperimentarsi se le farfalle di queste crisalidi, che gettansi come inutili, dessero uova che producessero bachi degenerati ed inetti a filare, oppure bachi che dessero la seta come gli altri, non partecipando alle infermità dei loro genitori, nel qual ultimo caso si avrebbe un aumento di seme ed un risparmio di bozzoli.

Già da parecchi anni si propose da alcuni agronomi l'impiego dei bozzoli doppii, detti anche *doppioni* perchè contengono più d'una crisalide, all'oggetto di trarne seme. Alcuni anzi opinarono, nè si saprebbe facilmente indovinarne

la ragione, ch' essi prodocano bachi e bozzoli più robosti di qoelli che si ottengono dai bozzoli semplici; e dietro questo modo di vedere proposero il promiscuo uso degli uni e degli altri ad oggetto di rinnovare e rafforzare il seme. Le osservazioni fatte su tale proposito più e più volte dal Lomeni dimostrarono l' erroneità di simili opinioni e fatti, ma confermarono quello però che dai bozzoli doppii provenienti da ben diretta coltivazione si ottiene un seme ottimo per ogni titolo e bozzoli perfetti quanto altri mai de' migliori. Dal lato adonque dell' economia si può francamente dichiarare non avervi più dubbio sulla utilità dell' impiego dei doppioni alla produzione del seme, riportandosi a quanto minutamente ha esposto il Lomeni nella Memoria che tratta *Dei mezzi più influenti a limitare il costo d' origine dei bozzoli*, inserita alla pag. 120 del Volume IV degli *Annali Universali di Agricoltura*, e *Tecnologia* di Milano, ed anche nelle Lettere pratico-agrarie VIII, e XV dallo stesso in quel giornale pubblicate. Colà vedesi dimostrato che l' unione di due bachi a filare un solo bozzolo non viene dal sentimento di amore o da qualche speciale stato di malattia, ma piuttosto dall'essere stata la superficie delle frasche allestite ai bachi scarsa in paragone del numero loro o generalmente o sopra alcuni punti determinati.

Pretendono alcuni che nei bozzoli doppii, soggiacciano le crisalidi, più facilmente che quelle dei bozzoli semplici, alla cancrena o *negrone*. Non troviamo argomenti che confermino o distruggano siffatta opinione e, non vi abbiamo saputo rilevare finora veruna differenza. Ammettendo non per tanto la possibilità di un tal fatto, non sapressimo vederne altra cagione produttrice tranne la maggiore spessezza della parete del bozzolo doppio la quale difficoltando od anche percludendo all' interno l' accesso dell' aria esteriore, riducesse l' aria che circonda la crisalida a mancare del principio vitale, e tanto più sollecitamente quanto che dee servire alla respirazione di due animali anzi che di un solo. Resterebbe in questa ipotesi soltanto a provare come l' aria così viziata, invece di produrra asfissia, potesse cagionare la cancrena.

A tale disastro però stà in mano del coltivatore il sottrarsi medianta lo estrarre le crisalidi dai bozzoli e deporle entro cassettine di cartona o sopra fogli di quella carta onde si fa uso per tutti gli altri bisogni dei bachi, la quale, per essere alquanto scabra, serve anche bene alle farfalle per trarsi dall' impaccio della loro guaine. Con questa operazione verrebbero altresì tolte di mezzo tutte le altre eccezioni ehe i teorici oppongono all' impiego dei bozzoli doppi pel seme, quali sono principalmente la difficoltà che si asserisce doversi dalle farfalle superare per procurarsi l' uscita attraverso una parete di duplice spessezza; per la quale operazione conviene si assoggettino a sforzi straordinari che le indeboliscono, e ne alterano lo stato di sanità; ed in secondo luogo gl' inpedimenti cha loro presentano i fili traversali ed incrociati che tagliano in più versi il cavo del bozzolo. La prima di qoeste eccezioni però non sarebbe valutabile che per una sola metà delle farfalle, poichè l' esperienza costantemente dimostra che una sola delle due opera il traforamento, e l' altre se ne esce per la via già aperta, non avverandosi il fatto che un bozzolo doppio si trafori alle due estremità se non se tutto al più in un 4 od un 5 per mille.

Qualunque però sia il partito cui si appigli il coltivatore, un' operazione che

dee sempre eseguire sui bozzoli che hanno destinati alla produzione del seme, si è quella di spogliarli della bava floscia che li investe, nella quale occasione si separano quelli che hanno difetti; dopo di che si distendono sopra un' area proporzionata di graticci perchè non abbiano a ritrovarsi ammonticchiati, ma al più sovrapposti per due dita traverse. Non rimarrà più allora che conservarli in luogo asciutto, ad una temperatura possibilmente fra i 15 e i 18 gradi, servendosi dei mezzi che additeremo più innanzi, cioè della naturale e dell' artifiziale ventilazione in ispecial modo, affinchè nè troppo sollecita, nè troppo tarda riesca l' uscita delle farfalle, ed all' oggetto che la salute delle ninfe, e delle farfalle istesse non provi alterazione veruna, siccome avverrebbe ogni qual volta fossero i bozzoli posti a dimora in luogo umido; ben sapendosi che una tale condizione apporta a questi animali i maggiori danni in qualunque periodo vitale. I bozzoli tolti dal bosco vanno sempre più diminuendo di peso, ed in dieci giorni calano di un sette e mezzo per cento, come avverti il Dandolo.

La età destinata alla riproduzione della specie acciò non manchino le coltivazioni future si è la settima, quindi la preparazione del seme consiste nel buon governo dei bachi durante questa età. Abbiamo accennato, e meglio il vedremo più innanzi, che lungo la sesta età i bachi dimorano entro i bozzoli in istato di ninfa, in uno stato cioè inerte o quasi inerte del tutto, in cui al di sotto di un velamento curiaceo di color bruno o castagno rossiccio tralucono le forme che l' animale assumerà in istato di farfalla, forme disparatissime delle primitive, ed alle quali arriva per opera di processi animali poco finora conosciuti.

Le farfalle escono dai bozzoli che vennero conservati pel seme 18 a 20 giorni dopo che i bachi hanno cominciato a filare se il luogo ove si trovano è alla temperatura di 16 a 18°; ma se il grado di calore è più alto bastano loro 15 a 16 giorni, e viceversa ad un minor grado di calore non subiscono questa metamorfosi che in capo di 22 a 24 giorni od anche più tardi. Allo incominciare della settima età il velamento screpola ed esce la farfalla, che per potere avvenirsi nell'altro sesso forz' è che sciolga la continuità del tessuto del bozzolo che vi si frappone. La natura ha quindi munite queste farfalle di un particolare umore che versano a quest'epoca dalla bocca ed applicano a quella estremità del bozzolo che loro truvasi di fronte; il quale umore esercita le funzioni di un dissolvente di quel principio gommoso che collega le bave costituenti il bozzolo, e ne serra il tessuto. Pochi momenti dopo versato, ha già questo umore di tanto investita e penetrata la parete del bozzolo da renderne visibilmente umida, anzi bagnata l'esterna superficie. Questo è l' indizio dietro al quale si conosce la prossima uscita della farfalla, la quale, slanciandosi contro la parete istessa, a separandone, e rimovendone dal centro le bave, arriva ad aprire un foro circolare attraverso del quale si spinge col capo e si procura l'uscita. Abbiamo più addietro indicato che i bozzoli che si conservano pel seme devonsi disporre orizzontalmente a strati di due dita traverse di grossezza; si vede ora che il motivo di questa disposizione si è che quando la farfalla è giunta a metter fuori dal bozzolo la testa e le zampe anteriori, attaccandosi con queste agli altri bozzoli che si trova dinanzi le riesce più facile il terminare di uscire del tutto.

Accade talvolta che alcune farfalle, versato l'umore sovra indicato, non giungono ad uscire dal bozzolo. Questo fatto viene o da debolezze o da stato di alterata salute; ma talora, e non di rado, dal ritrovarsi alcune bave tese trasversalmente o diagonalmente entro il bozzolo sicchè inceppano i movimenti e lo slancio libero dell'animale contro l'estremità da traforarsi. Questo fatto, da quanto si è potuto osservare, più frequente si rileva usando dei bozzoli doppi, per la ragione forse che urtandosi non rare volte l'un l'altro, i due bachi mentre stanno filando, e rivolgendo d'ordinario ciascuno di essi il capo dal lato opposto a quello d'onde arrivò l'urto, ne viene di necessaria conseguenza che quel filo che doveva depositarsi sul piano interno del bozzolo viene a distendersi in varie direzioni nel cavo del bozzolo stesso ed attraverso del medesimo. Dandolo aveva già osservato nei bozzoli semplici che in simili casi le farfalle femmine depongono entro al bozzolo alcune uova e se ne muoiono. Nei doppii il Lomeni scoperse un fatto che prima non credesi fosse conosciuto da alcuno, ed è l'accoppiamento delle due farfalle di sesso diverso entro al bozzolo chiuso e la deposizione ivi di molte uova fecondate, e che perciò diedero vita a bachi nell'anno appresso. L'uscita delle farfalle dai bozzoli segue assai davvicino l'orario che vedremo seguire gli assopimenti là dove parleremo di quelli, cioè la mattina poco dopo il levare del sole, e la sera poche ore innanzi al tramonto, senza escluderne però alcune, ma ben poche, le quali escono in altri momenti della giornata. Che le farfalle sieno sane dee principalmente rilevarsi da una certa vivacità nei movimenti, ritenuto però che le femmine si mostrano per natura più tranquille dei maschii. Queste farfalle, sebbene munite di ali, sono stazionarie per incapacità a dispiegare il volo. Tutta la loro facoltà locomotiva si limita a quel poco cammino che possono fare con le loro gambe, il quale si riduce sempre ad assai piccola cosa.

Poco dopo uscite dal bozzolo le farfalle versano per le parti posteriori un umore torbidiccio, giallo-rosso, che raccolto sopra un pannolino vi lascia alla superficie un intonaco terroso dello stesso colore, il quale contiene della calce e della magnesia, in diverse combinazioni cogli acidi urico, fosforico e carbonico, e sparge un odore del tutto suo proprio che ad alcuni riesce sgredevole ed eccita nausea.

A colpo d'occhio si distinguono fra le farfalle i maschii dalle femmine. Quelli sono di corporatura più sottile e più breve; hanno le ali più pronunciate e le portano in modo quasi volessero spiegare il volo battendole altresì con molta rapidità, mentre si aggirano con sollecitudine in cerca della femmina, rinvenuta la quale vi si fanno attorno. Le femmine, al contrario, sono più lunghe e più grosse, massime al ventre; portano le ali abbassate sul dorso, e giacciono più stazionarie; sono munite di ali lunghe e larghe proporzionatamente al corpo e coperte intieramente da una lanuggine uniforme di colore bianco alquanto ombrato. Vi sono però maschii più grossi e grandi dell'ordinario e femmine meno sviluppate, sicchè facilmente prenderebbersi gli uni per le altre ove non si facesse attenzione che al solo volume del corpo. Ad ogni modo però nei casi dubbii si avrà un distintivo infallibile comprimendo leggermente con le dita la estremità posteriore di queste farfalle di dubbio sesso. Sotto questa compressione nulla risalterà oltre l'ano del maschio, mentre invece nella femmine sporgerà

una specie di aculeo con due prominenze ai lati, che è il canale delle uova, e toglie qualunque dubbiezza. Il voto della natura in questa età dei filugelli è la riproduziona della specie, quindi i due sessi mostrano una irresistibile tendenza l' uno verso l' altro, e la impressione di questo bisogno rende l' animale inquieto finu a che non può soddisfarlo. Considerata la brevità della vita del filugello non vi ha quasi animale in cui duri sì a lungo l' accoppiamento. Gli osservatori più attenti giunsero a stabilire che si estende fino a quattro interi giorni continui, periodo certamente lunghissimo anche in ragione della massa dell' animale. I coltivatori però hanno preteso di potere impunemente por mano in così importante facenda, per limitarla, e ridurla a quella durata soltanto che meglio sembrò conciliarsi col loro comodo particolare, e col loro vero o supposto vantaggio; e quindi, come in tutte le umane opere, sorsero disparatissime le opinioni, parteggiando alcuni per la sufficienza di una, di due, di tre e così fino ad otto ore o più ancora. Il Lomeni, credendo utile in quanto riguarda questi animaletti di attenersi sempre alle vie di mezzo, stima doversi limitare l'accoppiamento a sei ore, quantunque, dic' egli, sembri veramente essere temeraria prosunzione quella di volere assegnare limiti alla funzione forse più interessante della natura, e che è tuttora ravvolta nella densa caligine del mistero. Non è in fatto possibile di conoscere a qual punto la fecondazione trovisi estesa a tutta la massa delle uova che contiene la femmina, non avendosi ancora la certezza del modo come essa avvenga; non siamo neppure al caso di giudicare fino a qual limite abbia ad estendersi l' atto della generazione, oltre al quale divenga frustraneo; d'altra parte la suprema antiveggenza della natura nella generalità degli animali non ispinse l' opera della riproduzione ad una inutile lunghezza, sicchè questa dee forse avere qualche scupo da noi ignorato; è altresì un fatto che seguendo liberamente le leggi di quella sapientissima madre di tutti gli esseri, le razze mantennersi sempre conformi all' originario loro tipo, e che nel nostro particolare si può e dee presumere che i bachi abbiano fatto altrettanto prima di cadere fra le mani degli uomini; del che facile sarebbe avere una prova nell'odierno confronto fra i bachi educati e quelli de' paesi nativi che trovansi tuttora in balìa di natura.

Dietro queste ragioni meglio forse sarebbe adottare l'accoppiamento naturale non interrotto, il quale venne con ripetuti esperimenti dal Lomeni riconosciuto applicabile con ogni facilità anche a grandi quantità di bachi. Indicheremo adunque come abbia il bigattiere a contenersi tanto nel caso che voglia limitare la durata dell'accoppiamento delle farfalle, quanto nell' altro di lasciarlo protrarre senza interruzione fino al suo limite naturale.

La età che il baco percorre in istato di animale perfetto, incomincia con l' uscita delle farfalle dai bozzoli e termina con la morte di esse. Non prendendo alcun alimento, la loro vita dura all' incirca dieci giorni lungo i quali la femmina depone tutte le uova che contiene, le quali giungono a circa 500, in modo però che dopo i due primi di pochissime gliene rimangono a deporre. Anche nel caso che non abbiavi accoppiamento la femmina depone tuttavia le sue uova che alcuni, con istrana suppposizione, credettero feconde, il quale fatto però viene facilmente smentito dagli esempii analoghi e della più ovvie osservazioni. La regolare deposizione di queste uova

ed il raccoglimento di esse sopra una superficie che permetta di facilmente conservarle è ciò che dicesi *Preparazione della semente de' bachi.*

Perchè la deposiziona di queste uova avvenga in modo possibilmente regolare e perchè se ne ottanga altresì la maggiore quantità, è duopo che il numero dei maschi e delle femmine, presenti la minore disparità e che le farfalle escano tutte nel più breve periodo di tempo. I bozzoli adunque si leveranno di preferenza da partite i cui bachi abbiano incominciato a filare quasi tutti ad un tempo',. poichè sebbene la decorrenza della sesta età, per ignote influenze, alteri in parte la precedente uniformità, le farfalle di essi usciranno però tutte entro tre giorni o poco più, il che contribuisce ad evitare che vi abbia grande eccesso di un sesso a confronto dell' altro. Qualunque stanza che non sia umida e che si possa bene ventilare è adattata a questa preparazione, dovendo la capacità di esss proporzionarsi alla quantità di seme che si vuol preparare. Avrà però maggiori agiatezze chi destinerà a quest' oggetto due stanze in vece di una, tenendo nella prima i bozzoli, e riponendo nell' altra le farfalle accoppiate per far loro deporre a tempo opportuno le uova.

'La temperatura di questi locali dovrà conservarsi possibilmente verso il 18 grado; le aperture saranno munite d'imposte opportune a graduare l' ingresso dell' aria e della luce a norma del bisogno, dovendosi essi per ordinario mantenere illuminati appena quel tanto che occorre per discernere gli oggetti e nulla più. Questi luoghi si hanno inoltre a scegliere nell' angolo della casa meno esposto a rumori ed a scosse, e lontani pure da quelle officine che diffondessero emanazioni insalubri, nonchè dalle fogne dai letamai, dalle acque stagnanti e simili.

Le operazioni per la preparazione del seme incominciano con l' apparire delle prime farfalle. Si saranno prima disposti parecchi fogli di carta stesi sopra que'piccoli telai onde si usa pel trasporto dei bachi, dei quali parleremo trattando degli utensili della bigattiera; e si avranno pure preparati a norma del bisogno i grandi pannilini indicati dal Dandolo cogli opportuni cavalletti sui quali disportli in due piani inclinati che partano da un vestice comune; oppure i piccoli cavalletti dal Pitaro indicati. I cavalletti del Dandolo sono alti due braccia e mezzo (1^m,70) lunghi più o meno di due braccia (1^m,36) e foggiati a guisa di quelli che adoperano i muratori, per la costruzione de'ponti posticci, se non che al basso tengano da ambe le parti due assicelle quasi orizzontali disposte in maniera che uno dei loro lati rimanga conficcato nelle gambe del cavalletto all' altezza di circa tre once (0^m,087) da terra e l'altro resti un po' più alto e sporga all'infuori. Sopra questi cavalletti mettonsi uno, due o più pezzi di tela, lunghi cinque braccia (3^m,40) uniti assieme o sciolti, che pendano metà per parte acciò i due capi vadano ad appoggiarsi sulle assicelle in modo da potersi raccogliere quanto cadesse dalle due parti della tela disposte a piano inclinato. I piccoli pannilini del Pitaro sono pezzi quadrati di tela, tesi con piuoli sopra telai di legno, i quali dopo essersi caricati di farfalle si applicano ad una specie di tavolino il cui piano rialzato nel mezzo presenta due lati oppostamente inclinati a modo di leggio.

Uscite le farfalle dal bozzolo l' incontrarsi in quelle di altro sesso le determina tosto all' accoppiamento. Il bigattiere aspetterà quindi a levarle dai bozzoli, sui quali stanno, almeno fino a tanto che vegga che pochi sieno i bozzoli macchiati dall'umidità internamente ver-

sata; il che prova che in quel tampo la maggior parte delle farfalle sono già uscite ed accoppiate. Si leveranno allora dapprima le coppie prendendo colle punte delle dita le ali di entrambi gli individui, trasportandoli dolcemente senza disgiugnerli, e deponendoli sui fogli di carta stesi, come si è detto, sui telaietti di trasporto. Di mano in mano che questi fogli si riempionu trasportansi nella seconda stanza o si mettono nell' angolo più tranquillo e più oscuro di quella onica che si fosse destinata alla preparazione del seme. Tolte tutte le copie levansi ugualmente anche le altre farfalle ancora sole, ponendo insieme sopra altri fogli, femmine e maschi affinchè il loro avvicinamento li determini ad accoppiarsi. Scorsi pochi momenti visitansi di nuovo questi ultimi fogli per togliere da essi le farfalle tuttora nobili e radonarle sopra altri fogli; lasciando al loro luogo le coppie unita ed anzi riponendole vicine alle precedenti. Deesi questa operazione ripetere quante volte occorre, finchè eseguiti tutti gli accoppiamenti sperabili, veggasi non rimanere che i maschi o le femmine in eccesso, i quali si chiudono in una cassetta per valersene secondo il sesso delle farfalle che andranno nascendo dappoi. I maschi nulla soffrono pel ritardato accoppiamento; le femmine perdono alcune uova rimaste infeconde, ma unendole al maschio anche dopo 24 ore fecondansi le altre uova che tengono. Finite queste operazioni sulle farfalle, si toglieranno via i bozzoli d'onde uscirono quelle, e ciò si farà giornalmente sino al termine della preparazione dei semi. La cassetta in cui dicemmo che serbansi le farfalle è di legno sottile o di cartone, ed ha il coperchio bucheratu per dare passaggiu all' aria, con fori però tali che non permettano alle farfalle di uscire. Qualsiasi scatola cumune potrà a tal uopo servire.

L' educatore di filugelli osserverà che durante l'accoppiamento le femmine se ne stanno tranquille, mentre invece i maschi battono, come dicemmo, a colpi molto frequenti le ali, e ripetono talora questo movimento per un numero di volte sorprendente, e qualora le coppie trovinsi esposte ad una luce alquanto viva questo movimento giugne a tale da sconvulgere molte coppie e spargera nell' aria una polvere biancastra, che è parte della lanogine delle ali staccata dal battimento, la quale incomoda grandemente il respiro di quelli che assistono all'operazione. Egli è perciò cha si prescrive di collocare le coppie appaiate in luogo di poca luce. Quanto alla ventilazione basterà quella lenta circolazione che facilmente si ottiene dal socchiudimento delle imposte delle porte a finestre, o dall'apertura di alcuni opposti sfiatatoi. In generale questi locali hanno ad essere molto tranquilli.

Prima di esporre i fogli di carta al loro posto il bigattiere segnerà su di un angolo di essi l' ora in cui vi ha poste le coppie stesse, per conoscere in seguito il momento opportuno di scongiugnerle lo che si farà dopo le stabilite sei ore, prendendo col pollice e coll' indice della mano sinistra il ventre della femmina verso l' estramità, tenendolo fermo senza comprimarlo, ed afferrando allo stesso tempo il maschio per le ali ed obbligandolo dolcemente a staccarsi, gettandolo poi in un vaso appositamente disposto e ripieno d' acqua, per iscansare lu spandimeuto della polvere biancastra dianzi accennata, il quala riuscirebbe allora abbondantissimo pel forte dibattere delle ali di molti maschi rioniti. Se però si avesse nella cassetta in serbu un eccesso di femmine e fosse poco

sperabile che nel corso della giornata potessero uscire maschi pel loro accoppiamento, si salvera quel numero di maschi che per tal fine occurresse, scegliendo a preferenza quelli che si mostrano più vigorosi. Questo però non dee farsi che quale ripiego. Le femmine così disgiunte dai maschi lasciansi ancora per qualche momento sui fogli sui quali eransi accoppiate, acciò abbia luogo la evacuazione degli umori superflui che contengono e che in parte furono loro injettati dal maschio, essendosi osservato che dopo il congiungimento le femmine sono più pesanti che nol fossero dapprima. Questo ritardo produce altresì il vantaggio che s' imbrattano meno i pannilini e le uova depostevi, e che perciò sono queste meno soggette a fermentare e ad essere rose dagli insetti che riesce più facile dal peso dei pannilini prima e dopo della deposizione delle uova a conoscere la quantità di queste ultime sui medesimi contenute. Passato breve tempo prendonsi dilicatamente le femmine per le ali e si portano sui pannilini con l'avvertenza quando si usa dei grandi pannilini e del cavalletto del Dandolo d'incominciare dall' occuparne la parte superiore vicino al vertice e di continuare sempre scendendo verso la base. Chi scegliesse per questa preparazione stanze a pian terreno esposte alle formiche che rubano volentieri le uova dei bachi, dovrà avere l' avvertenza di isolare i cavalletti con sottoporre ai piedi loro vasi di terra cotta o d' altro contenenti dell' acqua.

Tali sono le pratiche del metodo di preparazione del seme ad accoppiamento interrotto; che se poi si volesse ottenerlo lasciando libero il campo all' esercizio delle naturali leggi, non si avrebbe a scostarsi da esso se non che col portare direttamente i maschi e le femmine congiunti sui pannilini destinati a ricevere il seme deposto, ed ivi tutti lasciarli sino a che arrivi il termine naturale del viver loro.

Nel deporre le uova le femmine non istanno a lungo salde al loro posto, ma vanno anzi vagando in più direzioni, e dimenano e battono anch' esse alquanto le ali, sporgendo di tratto in tratto per la estremità posteriore l'ovidotto dal quale vengono spinte fuori le uova rivestite di una mucosità che le fa tósto aderire al pannolino sul quale sono gettate, o sopra qualsiasi altra superficie sulla quale depongansi. Appena nate queste uova sono di color citrino: in capo però di tre a quattro giorni incominciano a prendere una tinta rossiccia che poi si fa cupa ed oscura, volgendo per ultimo al cinereo carico che è il colore naturale della così detta semente buona in istato di maturità. Le uova però incompiutamente o nulla fecondate è comune opinione che rimangan rossicce. Volendosi però valutare al giusto il merito di questo indizio si fece prova di raccorre le uova di farfalle non accoppiate, e si osservò che alcune di esse acquistarono la stessa tinta cinerea di quelle fecondate.

La vita delle farfalle femmine dura fino a dieci giorni, ma quelli però che dopo i primi tre dì le togliessero dai pannilini per riporle su altri, otterrebbero da esse una assai scarsa quantità di uova, benchè fecondate quanto le prime. Ne segue che poca perdita vi ha gettando a tal punto le farfalle, dietro il mal fondato sospetto che le ultime uova non sieno fecondate. Accostumano alcuni tenere separate le uova che depongono le farfalle nelle prime 24 ore del loro accoppiamento dalle altre, il che ottengono col trasportare le farfalle stesse d' un pannolino in un altro. Questa pratica parte dall' opinione che le prime uova

sieno meglio fecondate e producann perciò bachi più robusti e più sani che non facciano le altre; per lo che alcuni tengono le prime a proprio uso e vendono le ultime. La esperienza però sembra avere dimostrato che qoando la preparazione sia stata ben diretta, entrambe le qualità sono buooe ugualmente.

Ottenuta nei modi anzidetti la semente dei bachi, non si ha se non se a conservarla pel venturo anoo scevra da quelle alterazioni che nuocere le potrebbero. Tre sono le stagioni che hanno a trascorrere innanzi che giunga il momento di fare schiudere le uova; la prima contiene un tratto di tempo ad elevata temperatura che va gradatamente scendendo sino allo 0° del termometro; la seconda che dallo zero scende di più o meno gradi e poi ritorna al punto donde partì; la terza che dallo zero va per gradi ascendendo sino al 16°, termine medio. Nel primo periodo, che comprende una parte del luglio, l'agosto, il settembre, l'ottobre e pressochè intero il novembre, si esigerebbero pochissime cure perchè la temperatura naturale di esso non nooce alla perfezione di questo seme. Ciò nullameno siccome è cosa considerata generalmente proficua il mantenere tanto il seme quanto i bozzoli difesi dalle notevoli differenze di temperatura così non può riprovarsi la pratica comune di conservare cioè questo seme per tutto l'indicato periodo in luogo asciutto e di temperatura tale da non oltrepassare i 15 od al più i 16 gradi. Nel periodo secondo che parte dalla fine del novembre, e racchiude il dicembre, il gennaio e buona pezza del febbraio, sebbene sia dimostrato che il freddo anche giunto a dodici e più gradi sotto lo zero non nuoce alla vitalità del seme, pure è prudenza evitare questi estremi, cui d'altra parte noo è necessità sottoporsi, però gioverà serbare il seme in luogo ove si trovi a qualche grado sopra lo zero. Il terzo periodo è più pericoloso in quanto che lunghesso si va sempre più avvicinando il momento del nascimento, e perchè la temperatura crescente tende ad elevarlo. Staccati pertanto i paonilini dal luogo ove ricevettero il seme e ripiegatili a più doppii se sono grandi, come insegna il Dandolo, od in tanti rotoli se sono piccoli e quadrati, come vuole il Pitaro, si riporranno in una cassa ove possano agiatamente capire, governàndoli poi come si è sopra indicato, visitandoli almeno ogni mese per provvedere a qualsiasi emergenza sino a che venga il momento di staccare le uova per la covatura, come a suo luogo vedremo.

Dalla proprietà delle uova dei bachi di non essere danneggiate dal freddo trasse fra gli altri grande partito in Francia Camillo Beauvais per fare coincidere il momento dello allevamento dei filugelli e della vegetazioue dei gelsi, coodizione come ognun vede della più grande importanza. Beauvais ottenne questo risultamento mediante nuove disposizioni da lui prese per la deposizioue delle uova, e serbando queste entro ghiacciaie; uova che vi erano rimaste 22 mesi poste nelle convenienti circostanze nacquero con la stessa prootezza di quelle serbate nel modo ordinario: sicchè risulta potersi oggidì sollecitare o ritardare il nascimento dei bachi secondo i climi, lo stato dei gelsi e le circostanze atmosferiche. Alcuni saggi comparativi di allevamenti a diverse temperature sembrano aprire a questo ramo d'industria una carriera del tutto nuova, le conseguenze della quale possono essere grandissime. Un allevamento fatto a fredda temperatura durò 37 giorni, quello a temperatura media, 28; finalmente quello ad

una temperatura mantenuta fra i 22 ai 23 gradi, durò soli 21 giorni e produsse 187 libbre di bozzoli per oncia di seme. Non avevasi esempio di un allevamento sì pronto e sì frottuoso; lo si ottenne combinando giudiziosamente questa temperatnra di 22 a 23 gradi con una umidità costante di 90 a 100 gradi dell'igrometro di Saussure, e di pasti dati assai regolarmente e frequenti (48 nelle prime età e 12 nelle ultime), non perciò i bachi mangiano di più che anzi il consumo delle foglie è piuttosto minore, poichè i bachi mangiano più ugualmente sono più attivi più sani e traggono più profitto dal loro cibo.

La idea di conservare il seme dei filugelli nelle ghiacciaie era già stata proposta dal Bellani nel 1833 (*a*), il quale soggeriva eziandio di mettere vicino ad esse un pezzo di calce viva, per guarentirle dalla soverchia umidità, aggiunta che, atteso la poca quantità di vapori che l'aria a sì bassa temperatura può contenere, non istimiamo necessaria.

Questo mezzo artifiziale di ritardare col freddo il nascimento dei bachi, ne pare potersi vantaggiosamente applicare alla conservazione dei bachi indiani a più mute, quando non si volesse ottenere da quelli, per qualsiasi ragione, che un solo raccolto. A questo proposito giova notare come Antonio Biffignandi di Vigevano abbia fatto l'esperimento che si impediva il nascimento intempestivo di questi bachi e se lo protraeva alla primavera ventura immergendo le uova per tre giorni continui in vino assai generoso, senza che perciò patissero menomamente, conservate poi in luogo freddo, e dando nell'anno appresso ottimi bozzoli.

Una importante notizia relativa alla semente dai bachi da seta si è pure quella che uova di filugelli conservate con varii metodi giunsero dal Bangala al Museo di Storia Naturale di Parigi fra le Collezioni di Gaudichaud, membro dell'Accademia delle Scienze, ed uno dei naturalisti che imbarcaronsi sulla Bonite nel suo viaggio intorno al mondo. Esaminate queste uova da Audouin e da altri trovaronsi perfettamente conservate.

Fino ad ora erasi creduto molto difficile, per non dire impossibile, il far passare la linea alle uova dei bachi da seta che si schiudono solitamente ad una temperatura di 10 gradi; ora questo problema che da lungo tempo interessava il commercio trovasi sciolto da questo fatto.

Conservatesi le uova in buon essere nei modi anzidetti, la ultima cura prima di darsi ad allevare i bachi sarà quella di staccarle dai pannilini sui quali vennero deposte e conservate a fine di radunarle per esporle poscia alla covatura. Pitaro nel suo trattato, anni fa, pubblicato a Parigi prescrive, come dicemmo, che la deposizione di queste uova si faccia seguire sopra quadrelli di pannolino di determinate dimensioni proporzionate al covatoio da lui medesimo inventato; e ciò all'oggetto di potere esporre le uova istesse alla covatura come si trovano deposte. Quantunque non sappiasi vedere in questa ordinazione una cosa veramente riprovevole, il Lomeni ebbe a convincersi però che riesce più difficile, e quindi più noiosa l'estrazione dei bachi al loro nascere, e che è inapplicabile perciò alle grandi teoote nelle quali si espone a covatura una notevole quantità di semente. Considereremo adunque ora il bigattiere al punto di togliere questa semente dai pannilini, operazione da non intraprendersi se non se entro la prima metà di aprile o poco dopo, a norma

(*a*) Annali Universali di Agricoltura di Milano, T. XVI, pag. 173.

dello stato della stagione e degli effetti di essa sui gelsi. È invero assai da biasimarsi la vecchia pratica contraria ai precetti del Dandolo, ed a torto seguita da molti, di levare la semente dai pannilini un mese od al più 40 giorni dopo deposta e di riporla in masse entro un sacchetto od un involto qualunque, poichè in tal guisa più facilmente va soggetta ad averne danno, per l'umidità e pel calore. D'uopo è sapere dapprima che le uova dei bachi dalle farfalle madri si depongono intonacate di una particolare viscosità che ne facilita il tragitto per l'ovidotto materno, e che le fa tenacemente aderire alla superficie cui vengono affidate, come pure fra di esse, ove si sovrappongano e si ammucchiino le une sulle altre. Questa viscosità, di natura certamente gommosa, si scioglie facilmente e con qualche prestezza nell'acqua semplice a temperatura naturale; quindi si avranno ad immergere ripiegati i pannilini dai quali intendesi di staccare il seme, in secchi d'acqua appena attinta, procurando che quel liquido li investa uniformemente in ogni loro parte, e vi si lascieranno per quattro in sei minuti, dopo di che si estrarranno e spremeranno dolcemente, ovvero lascierannosi sgocciolare, affinchè perdano la maggior parte del fluido assorbito. Spiegatili poscia compiutamente, si passerà con un coltello poco affilato od anche con un cucchiaio, premendo sul pannolino, fra le uova ed il pannolino stesso, incominciando dai lati e progredendo verso il centro, nel qual punto ad opera ultimata, si troveranno tutte le uova adunate. Di qui si passeranno in un recipiente ove siavi nuova acqua appena attinta come sopra, e si laveranno attentamente procurando altresì di sciogliere gli ammassi se ve ne fossero; concesso dappoi un momento di quiete all'acqua, perchè le uova più pesanti possano precipitare al fondo del vaso, si andrà versando adagio adagio l'acqua stessa, mediante l'inclinazione del vaso, e così l'acqua trascinerà seco i gusci delle poche uova che si fossero svolte precedentemente, nonchè le uova meno pesanti che vi galleggiano, le quali sono quelle imperfettamente o nulla fecondate, che per lo più sono giallastre o rossiccie, e riescono inanimalizzabili.

Alcuni usano di esaminare avanti dell'immersione attentamente le uova deposte sui pannilini, e levarne a secco quelle inutili; ma siccome desse non si trovano sempre isolate, ma anzi frammiste il più delle volte a molte delle migliori, così il loro distacco, in questo modo è sempre difficile, e fa in ogni caso che si danneggino troppo facilmente molte di quelle delle quali dee stare a cuore la conservazione, e che non si possono neppure con sufficiente esattezza togliere tutte quelle che si vorrebbero escluse.

Dopo la surriferita prima lavatura, usano i più, ed in ispecie coloro che ne fanno commercio, passare le uova stesse ad una seconda immersione in vino generoso e bene colorito, con la duplice vista di corroborare gli embrioni e di fare che l'esterno delle uova presenti una tinta più violacea di quello che sia la naturale. Questa seconda immersione non eccede la durata di cinque minuti, dopo i quali, versato il tutto sopra un setaccio, si ritirano le uova che, si pongono a prosciugare entro ad una stanza nella quale la temperatura si trovi circa a dodici gradi del termometro Reaumoriano, deposte sopra asciutti pannilini distesi sui mattoni del pavimento, oppure sopra qualche graticcio di canna o telaio a rete di funicella.

Il primo de' succennati motivi pei

quali usasi l' immersione vinosa è totalmente erroneo, perchè gli effetti del vino non possono agevolmente estendersi oltre al guscio dell'uovo; il secondo può convenire soltanto a chi ne fa commercio, perchè in tal guisa si migliorano pei meno pratici i caratteri esterni, e se ne rende più facile la vendita. Dandolo ha osservato il fatto che le uova stesse immerse nel vino impiegano qualche tempo di più a svolgersi, e questo fatto l' ha egli attribuito al vino che ne riveste il guscio di una patina la quale probabilmente intonacando la porosità, di alcun poco ritardi la svaporazione degli umori necessaria alla conversione dell'embrione in baco. Della verità di questa osservazione quasi tutti i pratici ebbero occasione di rimanere convinti ed è questo forse il motivo pel quale una prolungata immersione nel vino generoso vale ad impedire l'intempestivo schiudimento delle uova de' bachi indiani, come abbiamo veduto essersi osservato dal Biffignandi.

I frodatori sogliono per la immersione vinosa impiegare vino torbidiccio e feccioso col quale, oltrechè fanno crescere il pelo delle uova, fanno prendere anche alle giallastre ed infeconde un colore simile a quello delle altre, con notevole duplice danno del proprietario o coltivatore acquirente. Questa frode si scoprirebbe coll' immergere queste uova in un' acqua saponata; la quale togliendo la patina vinosa lascierebbe scoprire con facilità l' esistenza dalle uova rossastre o giallastre.

Ultimate le operazioni quivi indicate per lo stacco e lavatura delle uova, e perfezionatone il prosciugamento, conviene di conservarle a temperatura sempre inferiore di gradi 14, e stenderle sottili sopra piatti di peltro o di terraglia fino al momento in cui se ne dovrà eseguire la covatura artifiziale.

Le uova de' bachi non sono suscettive di svolgimento e di conversione degli embrioni in bachi, se non oltrepassati molti mesi dalla loro deposizione, eccettuate quelle appartenenti alla specie dei bachi detta *indiana* di quattro mute, onde abbiamo più volte parlato e che si schiudono ancha soltanto pochi di dopo la loro deposizione purchè si trovino esposte alla temperatura di 12 in 14 gradi, sicchè darebbero luogo ad intraprendere due ed anche tre coltivazioni in un anno, qualora il consentissero i gelsi. Esamineremo più innanzi quanta sia la probabilità di queste molte coltivazioni e quanto il loro vantaggio.

Per quanto sia importante però che ciascuno prepari da sè il seme dei filugelli che vuola allevare, può per molte ragioni avvenire che sia costretto a ricorrere da altri per approvvigionarsene sia per essere nel primo anno della intrapresa; sia per essergli andato a male il raccolto dell' anno antecedente; per lo che non sarà qui inutile di accennare a vantaggio di quelli che in questo caso ritrovinsi da quali indizii si giunga a distingnere il seme buono dal cattivo.

Gioverebbe innanzi tutto conoscere sotto quale regime e con quale salute sieno stati prodotti quei bozzoli le cui farfalle servirono alla fabbricazione di esso; in secondo luogo da quali principii e sotto quali influenze atmosferiche ne sia stata diretta e compiuta la fabbricazione; per ultimo come sia stata la semente governata nel periodo di calda stagione immediatamente successivo alla deposizione, ed in qual modo pure sia stata custodita nell' inverno e nel principiare della primavera fino al punto di toglierla dai pannilini.

Queste cognizioni che possono facilmente aversi da quello che ha fabbricato questo seme, e da chi lo ha custodito in

casa propria, è impossibile che acquistare si possano da quello che affida la sua sorte alla ventura del commercio. Tanto questo quanto chi, temendo di degradare sè medesimo dedicandosi ai proprii affari, ne abbandona la gestione ad altri, non possono giudicare della buona qualità del seme se non pei caratteri esterni che esso presenta. Interessa il sapere se il seme sia stato fabbricato in paese non acquidoso, in luogo asciutto, la cui temperatura non abbia oltrepassato mai il 18.°, nè sia mai stata minore del 14.°, ed in istagione possibilmente non umida. Se il fabbricatore abbia prestata la massima cura per non valersi se non se di farfalle che avessero tutti i caratteri della più perfetta presumibile sanità; se il loro accoppiamento siasi esteso a sei ore per lo meno, e se siasi possibilmente evitato di dare a meschio già usato femmine ancora vergini. Inoltre giova informarsi se la semente così fabbricata sia stata, tostochè abbia acquistato il suo colore naturale, mantenuta in luogo non umido, fresco ed aereato nella state ed autunno, e non esposta lungo l'inverno e la successiva primavera a temperatura superiore al 10.° Tutte queste notizie però difficilmente possono aversi, e spesso è d' uopo giudicare della qualità del seme dai soli caratteri esterni che esso presenta. I suoi granelli debbono essere minuti, di grandezza uniformi, ombilicati nel centro, staccati possibilmente gli uni dagli altri, di colore cinericcio, carico traente al lilla, e misti al minor numero possibile di grani rossigni o giallastri che, come si è avvertito, sono quelli infecondi. Ove questa semente sia stata essoggettata ad immersione vinosa, il colore di essa inclinerà tanto più al lilla-violaceo. La schiacciatura de' granelli dee far loro versare un umore limpido, viscoso, niente colorito. Quel seme che non mostrasse le apparenze ed i caratteri sopra enumerati è da riguardarsi come sospetto di mala provenienza o di intrinseci vizii, e quindi da non prestarvi alcuna fiducia e da escludersi dall' uso.

Procuratosi così il miglior seme e conservato questo con le avvertenze addietro indicate, nè è duopo ora occuparsi nell'esaminare qual locale convenga aver pronto a dimora del filugello; in qual situazione debba questo essere collocato ed in qual guisa disposto affinchè riesce agli animaletti che dee accogliere agiato e salubre.

Delle bigattiere. Qualunque luogo abitabile dagli uomini può considerarsi atto alla dimora ed allevamento de'bachi. Sorgono però calcolabili differenze da uno ad altro locale in dipendenze della esposizione, della maggiore o minore elevazione dal piano del suolo, della situazione delle aperture per la interne ed esterne comunicazioni, e della intrinseca natura dei locali medesimi.

Un colle allegro, esposto a mezzo giorno od a levante; abbastanza alto perchè domini liberamente i dintorni; non di soverchio battuto dal vento; posto in clime temperato, poco variabile, ma nemmeno tranquillo di troppo od umido; nel cui terreno non abbondi il gesso, l' argilla, la ghiaia, il bitume, riesce certamente il luogo più idoneo alle bigattiere. Tuttavia non puossi godere ovunque de'vantaggi di tale situazione; e forse la maggior parte dei coltivatori de' bachi trovasi nelle insuperabile necessità di stabilirle alle pianura, nelle valli, e in altri luoghi che non riuniscono punto le dette condizioni favorevoli, sì riguardo alla natura del suolo, che alla qualità dell' aria ed altre circostanze del clima. Conseguentemente per via di gradi si passa dal migliore de' siti al meno opportuno; e ad essi corrisponde in ge-

nerale un relativo risultamento circa al prodotto de' filugelli, supposta eguale ogni altra cosa che al loro governo abbia relazione. Non essendo pertanto a tutti concesso lo scegliere di volontà il sito più convenevole, almeno dee ognuno nella posizione sua topografica avere la mira di allestire la bigattiera in luogo che, a paragone di altro, unisca i maggiori vantaggi possibili, e cercare saggiamente che sia lontana a libera, per quanto è in lui, d'agli influssi nocivi allo sviluppo ad alla prosperità de' bachi che ha disegno di allevare.

Generalmente le acque tutte, cioè i ruscelli, i fossi, i torrenti, i fiumi, i laghi, gli stagni, le risaie, le paludi, i terreni umidi, la valli basse, sono cattive vicinanze, in quanto che mantengono continuamente umida l'aria, la imbrattano di principii nocivi, ne alzano di troppo la temperatura nelle ore più calde, e la abbassano soverchiamente durante la notte; alterazioni che recano pregiudizio ai bachi ed a coloro che li governano.

A simili perniciosi influssi conviene aggiungere per anco gli odori delle piante ed erbe aromatiche, le esalazioni dei luoghi immondi, come le stalle, i porcili, le concie, le cloache, i cimiteri, i letami, ed altri ingrassi ammucchiati; gli sterquilini, i vegetabili in macerazione, le cave di metalli o di bitumi, la polvere, il fumo, le nebbie, le fonderie, le fornaci della calce e del gesso, i magazzini di lana, di lino, di canapa, di cotone, di corde incatramate; gli arsenali, le fabbriche di sapone, di colla e di coluri, le botteghe da tintore, i laboratorii di chimica, le fucine, i locali del panificio, le combustioni della paglia, e d'ogni altro vegetabile; le fabbriche della pece, della trementina, dell' olio, del sego, del grasso, del cacio e del catrame. Vicino a simili cose od officine l'atmosfera è sempre carica di principii nocivi, e non solamente è insalubre, ma diviene il nido ed il soggiorno d'insetti dannosi ai bachi.

La vicinanza dei boschi e di foreste molto estesi torna egualmente nociva, sia per l'umidità che vi regna, sia perchè vi hanno asilo de' piccoli animali che mangiano i bachi ed insetti, e che ne disturbano il riposo, massimamente in tempo delle mute e della formazione de' bozzoli.

Nuoce altresì la vicinanza di alti monti verso oriente o mezzodì, atteso il riflesso dell'atmosfera fredda o troppo calda e secca contro la bigattiera per tutto il giorno, e massime attesa la soverchia freschezza ed umidità della notte, per lo che il baco prova gli effetti perniciosi di tali vicende non solo, ma ben anco di una temperatura molto alta e bassa, della umidità e della secchezza dell'aria.

Pregiudica pure la vicinanza di nude rocce, atteso che, non crescendovi vegetabili di sorta, riscaldate grandemente dal sole, elevano la temperatura ad un grado straodinario, e la riflettono verso la bigattiera ove l'aria s'infuoca, e diviene perciò insalubre ne' giorni e nelle notti caldissime.

Ma nulla è più svantaggioso della vicinanza di grandi strade frequentate da carri, da vetture da numero grande di bestie, sì da tiro che da soma, atteso le scosse, lo strepito, gl' insetti attratti dai loro escrementi, e la polvere che cagionano. Si depone questa su la foglia destinata ad alimento del baco, e sempre con greve danno di lui. Parimente nuocono i vasti e numerosi locali delle manifatture metalliche, di legni o di sassi, perchè gli scuotimenti che que'lavori cagionano disturbano i muti naturali e lenti del baco, principalmente in tempo della muta e della tessitura de' bozzoli.

Migliori dovranno inoltre giudicarsi que' locali che per effetto di loro isolamento godono dei quattro punti cardinali, e comparativamente preferibili agli altri quelli sempre che possono profittare del maggior numero di essi punti, o di due almeno opposti; e meno perciò pregevoli quelli che guardano un solo punto, tanto più se questo fosse il settentrione. In parità di circostanze poi quanto ad esposizione, riusciranno sempre migliori i luoghi situati nei piani superiori in paragone di quelli del piano terreno, e quelli le cui aperture, all' esterno ed all' interno, sieno situate in modo che si truvino corrispondenti ed opposte; circostanza che dà luogo a stabilire in esso facile il movimento dell' aria ed uniforme la distribuzione della luce. Per intrinseca natura poi serviranno meglio all' intento i luoghi asciutti, ad esclusione di quelli che fossero umidi per antico vizio ne' muri, o per le vicinanze di acque che vi scorressero al piede, o per altra qualsivoglia circostanza.

Le accennate differenze però non influiscono per sè stesse gran fatto sull'andamento di questa coltivazione, ma bensì nel concorso degli estremi meteorici del troppo umido e del troppo secco, e così dell' infima e della più elevata temperatura; i quali estremi esigono per parte del coltivatore profonda cognizione e somma attività per iscansarne le conseguenze anche nei luoghi più felici; nel resto, quanto alle intermedie gradazioni che costituiscono ciò che dicesi andamento regolare delle stagioni, non si richieggono se non alcune maggiori attenzioni in quelli considerati meno perfetti, colle quali facilmente vengono superate quelle poche difficoltà che essi presentano maggiori in paragone dei più perfetti.

Di raro avviene però che i proprietari facciano costruire edifizii col solo scopo di usarli per bigattiera, e ciò a motivo delle grandi spese che cagionerebbero edifizii destinati unicamente per lo allevamento dei filugelli. Per lo più si approfitta di quegli edifizii onde si può disporre, adattandoli meglio che sia possibile a ricevere questi insetti durante il tempo in cui devono essi occuparli, il quale è assai breve, non avendo i bachi bisogno di un grande spazio che al principio della quarta età loro, fino al qual momento è assai facile di trovare il modo di collocarli convenientemente; di fatto al momento in cui compiono la terza età i bachi non abbisognano che di una sesta parte dello spazio che sarà loro necessario alla fine della quinta. Quindi tantu nelle città come nelle campagne la maggior parte di quelli che tengono piccole quantità di filugelli adattansi per quella stagione a ristrignersi nella parte più angusta delle loro case per cederne il rimanente a questi insetti; nelle campagne non è raro eziandio il vedere i villici sloggiare dalla sola stanza che abbiano per collocarvi i bachi di due o tre once di seme, coricandosi in quel frattempo nel granaio, nel fenile od altrove.

Chiunque pertanto non volesse seguire il sistema, che sarebbe pur sempre il migliore, di avere bigattiere padronali, anzi che lasciare i suoi bachi da seta allevarsi presso i singoli coloni od agricoltori, troverà in quello che fin qui dicemmo i precetti per costruire i fabbricati colonici a questo uso, ove debba imprenderne la fabbricazione; e vedrà pure quali adattamenti convengagli di fare a quelli di antica costruzione per rendere in essi più facile l' esecuzione di tutte quelle pratiche, il cui complesso forma ciò che si dice l' arte di ben governare i bachi.

Daremo qui a compimento di quanto

riguarda il locale ove si educano i filugelli i precetti dettati dal Dandolo in questo proposito, e per mostrarne la pratica applicazione descriveremo la bigattiera del Dandolo stesso, e quella ultimamente perfezionata in Francia dall' illustre D'Arcet.

» La migliore bigattiera, scrisse il Dandolo, è quella in cui:

1.° Con facilità si possa abbassare ed alzare la temperatura a norma del bisogno;

2.° Con lentissime correnti di aria in diversi sensi, e specialmente d'alto in basso e viceversa, si possa conservare una costante, lentissima, interna circolazione d' aria;

3.° Accumulandosi umidità ed aria viziata o mefitica, si possa con facilità stabilire nell' interno una corrente, anche rapida, di aria esterna, che scacci l' interna, e distrugga così i suoi effetti nocivi;

4.° Anche in caso di un ristagno generale nel movimento delle colonne esterne di aria umida, da cui venga ristagno interno di aria ancora più umida, si possa a volontà, costringere le colonne dell'aria esterna ad entrare, e quelle dell'aria interna ad uscire;

5.° Si possa aver tutto il dì quanta luce abbisogna, senza dover mai impiegare lucerne, e senza che i raggi solari colpire possano i graticci contenenti i bachi;

6.° Sieno i graticci distanti un braccio (0^m,68) gli uni dagli altri, e di tale larghezza da poter facilmente giugnere dappertutto con le mani, quando si dà foglia a mangiare, o si muovono i bachi;

7.° I graticci sieno in tal quantità da permettere che fare si possa il servizio della bigattiera senza disagio. »

Perchè qualsiasi bigattiera presenti questi vantaggi è necessaria condizione che l' aria debitamente vi si rinnovi, il quale scopo può in varie guise ottenersi. Così sarà opportuno che ogni locale o stanza contenga uno o più cammini in ragione della propria capacità, e questi quanto è possibile situati negli angoli ove l' atmosfera tende maggiormente a ristagnare, poichè nel caso di averne più d'uno, è sempre o quasi sempre facile di situarli l' uno all' altro opposti, e quindi meglio servono all' opera della agitazione dell'aria interna e della introduzione regolare per le porte, finestre e sfogatoi di colonne d' aria atmosferica esterna.

Nè insistiamo sulla utilità de' cammini, quali mezzi destinati ad elevare la temperatura de' luoghi, ma bensì, all'opposto, quali ventilatori per cangiare, rinfrescare e rasciugare l'aria interna a norma delle emergenze meteoriche. Anche all'uso di riscaldare potranno tuttavia essi in qualche frangente venire adoperati, ma questo uso si limiterà soltanto ai casi nei quali per qualche estraordinario accidente l' aria provasse una perdita di calore che ne portasse la temperatura al di sotto del 14 grado di Reaumur, giacchè la pratica ha sempre più confermato che al di sopra di questo grado i bachi da seta trovano un ambiente abbastanza confaceuta alla loro buona esistenza; ed è poi ben raro il caso in cui nel maggio e nella prima metà del giugno, per esempio, che è il tempo di loro educazione nell'Italia superiore tanto freddo sopravvenga all'aria da renderla bisognosa di artifiziale riscaldamento. Allorchè devano perciò i cammini fare le funzioni di ventilatori, si abbrucieranno sotto di essi combustibili di poca forza, quali vimini o giunchi, paglia, gramigna, fusti di fagiuoli, piallature di legname o simili; e questi tutti possibilmente secchi affinchè ardano con rapide e vivissime fiamme che, poco calore spandendo nei locali, producono gran-

da rarefazione della colonna d'aria interna nelle canne corrispondenti, e quindi rapida ascesa di essa su per le medesime con movimento di tutta la massa contenuta nel locale e con ingresso proporzionato di nuova quantità da ciascuna delle aperture; con che viensi ad eccitare una artifiziale ventilazione, la cui forza maggiore o minore sta in mano del coltivatore, e può graduarsi conforme al bisogno. Se al contrario vorrassi per mezzo de' cammini elevare l'interna temperatura, chiuse per la maggior parte ed alternativamente, ma non mai tutte, le aperture, si accenderanno materie più solide delle sopraccennate, avvertendo in ogni caso che le legna sieno bene stagionate, e che i cammini non abbiano la viziosa tendenza di spandere il fumo nell'interno.

L'aiuto di questi cammini per la ventilaziona tornerà utile principalmente in quelle stanze nelle quali per la attiguità di altri fabbricati si manchi di aperture in due od anche in tre lati. Praticansi appunto in quelle pareti che rimangono cieche, delle canne incassate nel muro, le quali ascendano fino al tetto, e vi sovrastino con apposite torricciuole aperte, come meglio converrà, ad uno, a più, od a tutti i punti cardinali; e per mezzo di queste canne si conducono nelle stanze colonne discendenti di aria esterna, massime in occasione di accendere nei cammini delle fiamme effimere, come dicemmo, col che si opera facilmente e rapidamente il continuo o periodico mutamento dell'aria interna, e si scacciano con prontezza e certezza gli efflluvi micidiali e la sempre nociva eccedente umidità. Nè ad aprire le dette canne può opporsi fra noi alcuna difficoltà per parte de' possessori confinanti, con cui i muri fossero comuni divisorii, poichè in forza del §. 857 del vigente Codice Civile generale Austriaco ogni comproprietario può dalla parte sua usare del muro comune fino alla metà della grossezza per eseguirvi degli incavi. Altri sfogatoi pure potranno praticarsi in uno o più punti della impalcatura, siccome nel pavimento, ove trattisi di stanze poste nei piani superiori; con avvertenza però di munire queste canne e sfogatoi di buona rete di ferro a piccole maglie, per togliere ai topi l'adito, e d'imposte opache di legno, o meglio a vetri, se la posizione loro permette che possa da essi sfogatoi venirne qualche raggio di luce. Anche le finestre è bene che sieno fornita di imposte a vetri, e sarebbe pure opportuno che all'esterno si armassero di persiane, per mezzo delle quali possano escludersi i raggi solari a fine di opporsi all'eccessivo riscaldamento dei locali senza vietare l'ingresso all'aria. L'economia ha suggerito a questo uopo l'applicazione all'esterno delle finestre di un pezzo di stuora di giunchi oppure di un tessuto di rami verdi di quercia o di castagno, trattandosi che la necessità di essi non si estende che fino alla raccolta de' bozzoli e non più. Alle aperture degli usci non si appenderanno mai grosse cortine, ma solo un rastrelletto volante di legno leggero per impedire ai polli il facile ingresso.

Una opinione figlia del pregiudizio, la quale riesce altresì sommamente dannosa, quella si è di far regnare le tenebre nei luoghi addetti alla governo dei bachi. Siccome la luce è uno de' primi elementi che entrano nella chimica composizione di tutti i corpi, e forse più specialmente concorre al perfezionamento del tessuto ed alla naturale vigoria degli esseri vegetabili ed animali, ne viene che i bachi, privati dell'influenza della luce, risultano più deboli di quanto importerebbe la naturala loro costi-

tuzione, e quindi animali incompleti, incapaci del pieno a libero esercizio delle funzioni domandate loro dalla natura, ed impressionabili ed alterabili dal concorso anche delle minime eause capaci di turbare il tranquillo e regolare procedimento di loro vita e salute; non altrimenti che, alterati nella configurazione, pallidi, acquosi e flocii vediamo i vegetabili obbligati di germogliare o di crescere in luoghi oscuri. Si rifletta altresì a maggiore convincimento che la natura non ha creati questi esseri per l'oscurità ma per la luce, giacchè nel loro paese nativo ba situato il loro alimento sopra piante di alto fusto, sulle quali convenne che ascendessero per cibarsene, dimostrandovi per tutto il tempo di loro vita esposti al più vivo raggio solare, avanti di cadere nelle mani dell'uomo, che a suo comodo ed a maggiore interesse li ridusse entro le proprie abitazioni.

Havvi una legge fisica generale per tutti gli esseri organizzati, ed è, che quanto più si allontanano essi dal genere di vita dalla natura loro assegnato, tanto più prestano opportunità alla propria degenerazione che li conduce a meno felice esistenza ed a più tristo e sollecito fine. Quegli esseri adunque che la natura ha fatti con la luce e per la luce non possono se non degradare e deperire posti e mantenuti nelle tenebre. I locali pertanto destinati a rinchiuderli debbono potera ricevare libera e sufficienta la luce diurna, ed anche il raggio solare, ova qoesto non possa influire sinistramente con l'elavarne di troppo la temperatura; anche per la ragione che la luca istessa scompona e disperde in parte l' umidità che a caso regnasse nei locali medesimi, e si oppone fino ad un certo punto affinchè gli effluvi e le materie pesanti vegetabili ed animali ivi stanzianti non volgano alla fermentazione putrida, dalla quale è facile l' immaginare quali e quanti principii si generino a nocumento della salute de' bachi da seta, e, ciò che più importa, di quella anche delle parsona de' coltivatori. Aggiungeremo poi che la luce in questi luoghi è necessaria anchè perchè l'educatore possa giudicare ad ogni istanta dello stato e da' cangiamenti che presentano i bachi, ed eseguira in loro servigio le occorrenti osservazioni, quala è principalmente quella della equabile distribuzione del cibo. Dietro tanto urgenti necessità, crediamo anzi sia per riuscire assai utile il mantenere le stanze illuminate artifizialmente anche di notte col mezzo di lampane all'Argand, che non possono ispandervi veruna nocevole esalazione o fumo; a questa misura però si oppongo-oo le vedute di economia cui obbligano nel più dei casi le circostanze de' contadini quando i propriatari si rifiutino di provvedervi a propria spese, o per lo meno di concorrervi.

In aggiunta a tutto ciò questi locali, tanto più sa di antica costruziona e servieoti alla abitazioni coloniche, dovranno ogni anno imbiancarsi con latte fresco di calce, estendendosene l'applicazione non tanto alle muraglie, ma bensì aneora alla impalcatura ed al pavimento. Questa operazione coprendo di nuovo intonaco la pareti, toglie loro ogni sorte di fatore, le rende meno assorbenti alla luce, e fa cha i locali risultino così più salubri ed opportuni. In qoesta oecasione si esamineranno con attento occhio le loro singole parti per iscoprire e sopprimere, qualora ve ne fossero, i nascondigli de' topi i quali sono avidi di mangiarsi i bachi, a segno che traforano e lacerano anche i bozzoli al solo intento di cavarne le crisalidi e divorarle.

Spiegate così le regole che si hanno generalmente a seguire perchè al loro

fine corrispondano tanto le bigattiere appositamente costruite quanto i locali che destinansi a farne le veci, descriveremo ora, come abbiamo promesso, le bigattiera del Dandolo e del d'Arcet.

Il Dandolo distingueva le bigattiere in *padronali* ed in *coloniche*: nelle prime, a bella posta costrutte, intendeva che ogni cosa fosse appuntino eseguita, preveduta e collocata secondo i precetti dell'arte: nelle seconde bramava almeno che s' introducessero alcune riforme, e si corredassero, per quanto ne erano suscettive, di quei comodi ed utensili che potevano avvicinarle in certo modo, per ciò che riguarda il loro uso, alle bigattiere padronali. Di queste poi ne ammetteva di *grandi*, di *mezzane*, e di *piccole*. Una breve descrizione di quelle che egli stesso possedeva, speriamo sarà cara ai coltivatori de' bachi, perchè si formeranno così un' idea più chiara e precisa della loro costruzione (*a*).

La grande bigattiera del Dandolo serviva per 20 once ($0^{chil.},50$) di semente, cioè era atta a dare 1600 ($483^{chil.},2$) di bozzoli. Era larga 16 braccia e mezzo ($11^{m},21$) lunga 42 ($21^{m},74$), alta 6 e mezzo ($4^{m},42$), e andando fino al colmo 10 braccia ($6^{m},793$). In larghezza vi stavano 6 file di graticci, larghi cadauno 16 pollici ($0^{m},46$) netti, che messi a due a due formavano tre file doppie, e rimanevano con ciò quattro sentieri larghi 20 pollici ($0^{m},578$) due cioè lunghesso i muri e due fra le tre file dei graticci. Tra una fila semplice di graticci e l'altra, stavano i pali grossi tre pollici ($0^{m},087$), muniti di legni posti orizzontalmente, per sostenerli; cosicchè tra un graticcio e l'altro eravi una distanza di tre pollici ($0^{m},087$) pel corso dell'aria. Eranvi 13 finestre con gelosie al di fuori, e con telai coperti di carta all' interno. Sotto ad ogni finestra presso il pavimento eravi uno sfogatoio o spiraglio quadro di sette pollici ($0^{m},2$) con portello che scorreva in una incassatura per a volontà far entrare ed uscire più o meno di aria. Otto sfogatoi in due linee aprivansi nella soffitta perpendicolarmente al mezzo de' sentieri, che erano tra le doppie file de' graticci: stando nella bigattiera si aprivano e chiudevano per gradi o del tutto con invetriate, per avere aria o luce dall'alto; ed occorrendo, anche con telai coperti di tela bianca. Sul pavimento stesso eranvi 6 altri sfogatoi che comunicavano coi luoghi sottoposti. Delle 13 finestre tre erano poste ad una estremità della bigattiera, mentre all' altra estremità eranvi tre porte costrutte anch' esse in modo di dare a volontà più o meno aria. Per queste si entrava in un'altra sala lunga 20 braccia ($13^{m},59$) e larga 16 e mezzo ($11^{m},21$) contenente anch' essa de' graticci piuttosto alti da terra, acciò libero fosse il pavimento pel servizio occorrente alla bigattiera. Eranvi 6 finestre e 6 sfogatoi sotto ad esse radenti il piano, e 4 sfogatoi superiori. Nella grande sala eranvi 6 cammini; 4 negli angoli e 2 nel mezzo dei lati maggiori. Con farvi fiamme si muovevano tosto correnti d'aria, che entrava in luogo di quella distrutta dal fuoco, o che rarefatta usciva pei cammini stessi. Qualora non abbisognava fuoco per riscaldare o mettere in corso l' aria, i cammini tenevansi chiusi con tavole adattate. Corrispondentemente alla porta di mezzo, che dalla sala conduceva nella grande bigattiera, eravi un piccolo stanzino con due grandi porte, una che metteva nella bigattiera, e l' altra nella sala. Eravi in esso una grande apertura

(*a*) Tutte le dimensioni della bigattiera del Dandolo sono in misure venete; vi si aggiunse la riduzione in misure metriche.

del pavimento, la quale comunicava col piano sottoposto alla bigattiera, e chiudevasi con due ribalte da aprirsi a volontà. Per essa gettavansi i resti, e le spazzature della bigattiera, e si faceva salire col mezzo di una puleggia la foglia da distribuirsi ai bigatti. Serviva anche a dare corso all'aria nall'interno della bigattiera, qualora se ne tenevano aperte le tre finestre poste all'altra estremità. Finalmente, eranvi delle piccole lampane all'Argand per illuminare di notte la bigattiera, e di fuori un campanello, col quale si davano gli ordini pel servizio esterno ed interno della medesima.

La bigattiera *mezzana*, che dava 400 libbre (120chil.,8) di bozzoli, era lunga 22 braccia (14m,94), larga 10 (6m,79) e alta 7 (4m755). Vi stavano l'uno sopra l'altro 6 graticci. Due file di questi larghi 16 pollici (0m,46), erano, una da una parte e una dall'altra, contro i muri a distanza di un pollice (0m,0289), affinchè vi corresse dell'aria. Nel mezzo stavano 2 file di graticci larghi 18 pollice (0m,52), distanti un braccio (0m,68) l'una dall'altra affinchè un uomo potesse introdursi fra loro, ed arrampicandosi sui traversi che passavano da una fila all'altra, prestare i dovuti servigi da quel lato. Vi erano 4 sfogatoi nella soffitta, perpendicolari ai sentieri; 8 altri al piano del pavimento; 4 cammini negli angoli; 2 stufe accanto il muro nel mezzo de' due lati maggiori, ed una in fondo dirimpetto alla porta; 2 igrometri, 4 termometri e 2 lampane. Per quanto fosse tranquilla l'aria, assicura il Dandolo, che colla fiamma e coll'aprire più o meno gli sfogatoi, s'induceva, volendo, una forte agitazione.

Le bigattiere *piccole* contenevano 200 braccia quadre (92m.q.,29) di graticci, capaci di dare 160 libbre (48chil.,32) circa di bozzoli. Erano stanze bislunghe, strette, basse, in mezzo delle quali stavano 4 file doppie di graticci larghi 16 pollici (0m,52) poste l'una sopra l'altra. Davano passaggio all'aria 4 sfogatoi nella soffitta, 2 cammini messi ai due angoli diagonalmente opposti, che servivano anche a riscaldare l'aria in caso di bisogno, e 3 sfogatoi radenti il pavimento. Eranvi inoltre 2 termometri ed un igrometro.

Quanto alle bigattiere coloniche, o sieno dei rustici, il Dandolo si lagnava di averle generalmente vedute difettose in ciò che concerne la buona riuscita de' bachi. Erano umide, rischiarate continuamente dalla fiamma di olio puzzolente, con aria stagnante e guasta in modo da opprimere la respirazione, con odori ingrati e cadaverici temperati alquanto da profumi di sostanze aromatiche, con graticci collocati a poca distanza l'uno dall'altro e coperti di letami più o meno fermentati, su cui infermicci giacevano e vivevano i bachi, e senza altra ventilazione tranne quella che fortunatamente procedeva dagli sdrusciti e mal connessi serramenti.

La bigattiera però non dee comporsi esclusivamente dal locale dove si governano i bachi, dovendo esservi nell'edifizio medesimo anche un locale ove possa mettersi e conservarsi la foglia da darsi ai bachi, al qual uopo potrà benissimo servire una stanza a piano terreno, una cantina, un sotterraneo o altro luogo fresco, un po' umido, riparato in modo che non siavi grande movimento d'aria, ed appena vi entri la luce qualunque volta abbisogni di depositarvi la foglia, di smuoverla, o di mondarla.

Utilissima riesce poi la così detta *stanza calda*, entro la quale si pone a nascere la semente dei bachi.

Consiste dessa in una stanza di mezzana grandezza in piano superiore, volta possibilmente al mezzogiorno, ben mu-

nita d' imposta all'apertura d'ingresso, e d' invetriate alla finestra o finestre perchè riesca naturalmente a sufficientemente illuminata. Conviene pure vi esistano, se è possibile, due sfogatoi ad imposta opaca mobile, uno nella impalcatura, l'altro nel pavimento, coperti altresì da minuta rete di ferro fissa. In mancanza di essi dovranno farsi all'alto ed al basso nei muri verso l' esterno, ed anche opposti ove si possa.

La stufa per comunicazione, la quale, cioè, introduce continuamente parte dell' aria esterna riscaldata nel suo passaggio pei tubi che contiene vicino al fucolare, fu il primo mezzo ideato per innalzare la temperatura di questo locale, a contrasto coi due suindicati sfogatoi quali correttivi pel caso di eccedenza di calore. La pratica però ha condotti molti alla osservaziona che essendo facile bensì, anche per la sola variazione della qualità delle legne da fuoco, che la stufa si riscaldi in eccesso, e supraccarichi così di calore l' aria della stanza; e che non essendo altrettanto agevole, per lo aprire degli sfogatoi ed anche dalle più grandi aperture, che la parete della stufa perda sollecitamente tanto del calore che contiene da far sì che l' aria ambiente non segni al termometro un grado più alto di quello che esige la regolarità della covatura quindi sostituito venne alla stufa, per consenso quasi generale de'cultivatori, un cammino ordinario costruito in dimensioni proporzionate alla capacità della stanza. Questa sostituzione non manca di operare per la via di qualsivoglia pertugio e fessura de' serramenti delle aperture, il graduato ricambio dell' aria interna; non presenta il pericolo del troppo facile riscaldamento eccessivo dell' ambiente, ed in ogni caso lascia facilissimo il sottrarvisi col mettere in giuoco gli sfogatoi. È vero che col cammino si ottiene più lento l' effetto di far innalzare la temperatura, la quale riesce altresì meno uniforme nei diversi punti del locale, almeno infino a tanto che non siasi introdotta la costruzione del cammino aperto nel centro di essa giusta una recente proposta fattasi in Francia, e come praticasi con la stufa; ma questo effetto, una volta ottenuto, è meno soggetto a sensibili variazioni in più, le quali sono anche maggiormente frequenti dsando della stufa, massime nelle ore della notte che sono altresì le più nucive. È però condiziona necessaria che il cammino non ispanda fumo nell' interno, anche per la salute, di chi presiede e dirige la covatura.

Per utensili speciali non occorrono quivi se non una tavola coperta con istoffa di lana, alcune cassettine costruite in cartoneino od in assicelle sottilissime vestite di carta, alcuni fogli e pezzi di carta fina bucherati a molti piccoli fori, un cucchiaio leggiero ed un uncinetto di ferro sottile. La tavola si copre di lana, acciò riesca meno conduttrice del calore che dee investire le cassettine da sovrapporvisi destinate a contenere la semente. Colle carte bucherate e ridotte nelle dimensioni corrispondenti all' interno delle cassettine, si permette l' emersione dei bachi dal seme, e si conducono a montare sovra i ramoscelli di gelso quivi situati. Il cucchiaio serve a muovere e rimestare di tempo in tempo, ed a mediocri intervalli ogni giorno la semente che sta nella cassettina perchè abbia a risentire equabilmente il calore che va gradatamente accrescendosi nell'aria circostante. La leggerezza come qualità necessaria in questo cucchiaio per ovviare i danni che dalle accidentali cadute di esso sulle uova potrebbero derivare se fosse composto di materia pesante, e l'osso od il corno sembra la materia più adattata alla

sua costruzione siccome quelle sostanze che oggidì sa assai bene lavorarsi ed assottigliarsi ovunque, rendendola per tal modo leggerissime, conservando tuttavia molta robustezza. E non solo di osso, di corno o di legno potrassi costruire questo cucchiaio, ma di qualsivoglia anche più leggiera materia, solo che riesca adatto all' uso cui si destina. L'uncinetto poi è destinato ad asportare dalla super ficie della carte bucherate i ramicelli di gelso raccoglitori de' bachi e riporli sui fogli di carta a loro sede. La grandezza de' piani interni delle cassettine dee regolarsi sul dato di quattro once quadre per ogni oncia di seme che vuolsi abbiano a contenere: l' altezza delle sponde sarà dal mezzo pollice ad uno (0^{m},015 a 0^{m},030).

Più termometri debbono essere collocati ai differenti lati della stanza, e due almeno sulla tavola o tavole che portano le cassettine del seme, e ciò affinchè possa con precisione determinarsi il vero punto in cui collocare la tavola; quello cioè nel quale la temperatura si osservi più costante.

Un igrometro vuolsi pure appostare unito al termometro che segna la temperatura media della stanza, a fine di conoscere le variazioni di umido e di secco cui troverassi esposta l' aria ambiente durante la covatura.

È facile comprendere che la stanza calda può anche servire per collocarvi le farfalle acciò si accoppino (V. pag. 368) ed eziandio per piccola bigattiera dopo finita la covatura.

In quei casi nei quali per qualsiasi motivo non si abbia potuto stabilire una ventilazione abbastanza pronta e sicura per togliere l' influenza dei miasmi che si sviluppano dalla foglia de' gelsi e dalle materie animali, si è introdotto l' uso di abbruciare piante odorifere, bacche di ginepro o anche incenso, i cui vapori non alterano punto la natura di que' miasmi, e tutt' al più servono a neutralizzare i cattivi odori dell' ambiente, senza punto migliorarlo; conviene dunque ricorrere a fumigazioni efficaci, che cangino la natura delle emanazioni sparse nelle bigattiere, le decompongano, e facciano contrarre ai loro principii nuove combinazioni, che scevre siano da qualunque proprietà nociva. Modesto Paroletti fino dal 1801 suggerì il cloro, allora conosciuto sotto il nome di acido muriatico ossigenato, che illustri chimici avevano già adoperato alla purificazione dell' aria negli ospedali. Il Dandolo aveva colle sue esperienze confermato gli effetti salutari del cloro, e commendato aveva pure il processo di Smith, consistente nel caricare l' atmosfera dei bachi di vapori d' acido nitroso svolti dal nitrato di potassa bagnato di acido solforico. Ma Bonjons osservò che il cloro ed i vapori nitrosi, non esercitano alcuna azione sull' acido carbonico, che sviluppandosi in quantità dalle materie animali e vegetali, rende l' aria meno atta alle funzioni della respirazione, e quindi cercò un mezzo capace di agire simultaneamente sull' idrogeno e sull' acido carbonico isolati, o combinati tra loro. Cominciò egli dal collocare in vasi alquanto elevati al di sopra del pavimento delle pietre calcaree, che assorbivano una porzione dell' acido carbonico e della umidità sparsa nelle stanze; ma dacchè Labarraque fece conoscere nel cloruro di calce una proprietà energica di disinfettare l' aria e di arrestare o rallentare la putrefazione volse a quella sostanza il pensiero e fece l' esperimento seguente. In una cassa di legno alta un piede, collocò una porzione di letto dei bachi con un poco di acqua, e sopra quello strato, che era della densità di sei pollici, collocò due pie-

coli vasi pieni fino a metà di cloruro di calce cha diluito nell' acqua giugneva fino all' orlo; coprì l' apertura della cassa di un graticcio assai rado, e vi depose 500 bachi incirca ben sani è usciti di recente dalla loro terza muta. Il letto non tardò a corrompersi e la fermentazione innalzò la temperatura a 30°, mentre nella stanza non giugneva a 18°. In una cassa della stessa dimensione collocata in altra stanza, pose una eguale quantità di letto bagnato, e coprì il graticcio con egual numero di bachi della medesima età, se non che in luogo di sottometterli all'azione del cloruro di calce, vi praticò due fumigazioni di cloro in ciascun giorno, portando per cinque o sei minuti lo apparecchio fumigatorio intorno alla cassa, e daponendolo per qualche istante sulla medesima, allorchè i vapori del cloro erano appena sensibili. Per le emanazioni abbondanti del letto perirono dall' una e dall' altra parte alcuni bachi, ma i malati furono in minor numero nella cassa esposta all' influenza del cloruro ed i bozzoli dei bachi esposti al clornro mostrarono una durezza snperiore a quella degli altri. Con questa esperienza quindi egli accertossi, che l'azione del cloruro era preferibile e trovolla utile anche a preservare i bachi dal calcino.

Crede adunque il Bonafous di poter richiamare su questo l'attenzione dei bigattieri e di dovere raccomandar loro l' uso del cloruro di calce, tanto più che questo si adopera con facilità ed importa una spesa assai moderata. Basta collocare in mezzo alla stanza ove sono i bachi, un vaso di legno o di altra materia, contenente presso a poco un' oncia di cloruro sopra due boccali d' acqua per ciascuna quantità di bachi, proveniente da un' oncia di semente; si agita la materia, e quando è precipitata, si versa l' acqua chiara e se ne aggiugne di nuova, ripetendosi l' operaziona due o tra volta dentro 24 ore, secondo il maggiore o minore bisogno di purificare l' aria. Non si cambia il cloruro, se non allorchè cessa di spargere odore.

L'educazione dei filugelli presentava da lungo tempo un granda interesse per alcune parti della Francia e questo interesse maggiormente si accrebbe da alcuni anni poichè crearonsi bigattiera in luoghi dove non avevano prosperato da prima, e gli sforzi tentatisi dal governo e dai privati per cercare di estendere questa industria produssero di gia risultamenti la cui importanza va tutto giorno aumentandosi. Tuttavia quello che maggiormente contribuì a perfezionare questo ramo importante si fu l' applicazione fatta dal D' Arcet alle bigattiere di buoni principii di ventilazione i quali determinarono immensi cangiamenti nell' educazione dei filugelli. Dee recare in vero non poca sorpresa il vedere come non si fosse assai tempo prima cercato verun mezzo efficace e di azione sempre sicura per procurare ai bachi un'aria salubre, e che non si fosse fatta a questo ramo d' industria altra applicazione delle scienze tranne l'uso di alcune fumigazioni di cloro la cui azione era forse piuttosto nociva che utile. Questo fatto prova, con altri molti, che facile sarebbe citare, quale influenza esercitino le cognizioni chimiche su tutti i rami dell'industria, e quale profitto si possa trarne applicandole con buon discernimento. Mercè i miglioramenti del D'Arcet si potè assicurare la salubrità delle bigattiere, ed avendosi inoltre il mezzo di mantenere costante la temperatura nelle sale, ne venne la possibilità di educare filugelli in molti luoghi dove ciò non si poteva da prima. Le bigattiere del mezzogiorno della Francia compresero l'utilità del nuovo sistema e molte di esse ne fecero l'applicazione traendone grandi van-

taggi ogni qual volta seguirono esattamente le regole dall' inventore prescritte che sono le seguenti (a).

Per ottenere lo scopo della operazione, vale a dire un abbondante raccolto di seta, le bigattiere hanno ad essere vaste, attesochè per educare 20 once (640 gramme) di seme, trattasi di porre al coperto da 7 a 800,000 bachi, i quali essendo quasi impercettibili al punto del loro nascere arriveranno nella loro quinta età a più di tre pollici (97^{mm}) di lunghezza ed avranno un peso totale di 3,000 a 3,500 chilogrammi; perchè inoltre devono ricevere durante l' allevamento un deposito di 20,000 chilogrammi di foglie di gelso, i cinque sesti delle quali vi si recheranno e consumerenno nei 7 a 8 giorni che durarà questa quinta età medesima; devono essere ventilate e salubri, poichè egli è evidente che sarebbe un porre a repentaglio l' intiero allevamento se non si desse a respirare ai 7 od 800,000 insetti che un'aria viziate. Finalmente devono prestarsi a mantenere la temperatura ad un punto dato e conosciuto necessario al filugello, qualunque sia il grado che regni all'esterno. È questo il problema che risolsero in questi ultimi tempi D' Arcet e Camillo Beauvais conducendo a volontà aria fredda o calda nell' interno delle bigattiere a seconda del bisogno, mediante caloriferi e ventiletori.

Le dimensioni delle bigattiere hanno ad essere, come dicemmo, proporzionate alla quantità di bachi che si vuole allevare, poichè egli è chiaro che se non si allevassero che 5 once (152 gramme) di seme, occorrerebbe uno spazio essai minore di quello che quando se ne allevessero 20 once (628 gramme); quindi sarà da attenersi in questo proposito a quelle proporzioni che abbiamo più addietro (pag. 360) additate. A rigore però non sempre il prodotto della bigattiere sta in proporzione della quentità di seme cha vi si fa nascere, potendosi dire che in proporzione 5 once di seme danno più prodotto di 20, poichè le cure che vi si possono prestare nel primo caso sono maggiori. In un' oncia (30 gramme) di seme contansi circa 42 mila uova, le quali, se tutte riuscissero bene, giunte alla loro ultima età, abbisognerebbero di una superficie di circa 300 piedi quadrati ($30^{m.q.}$) vale a dire che i graticci sui quali mettonsi i bachi a quel momento dovrebbero presentare questa superficie per ogni oncia di seme. Dietro questo dato calcolasi l' estensione da darsi all' edifizio. Se la sala principale, cioè quella dove sono stabiliti i bachi all'ultima loro età, è più o meno alta ed atta quindi a ricevere un numero più o meno grande di graticci sovrapposti a conveniente distanza, bene si vede che occorreranno edifizii più o meno vasti. Un fabbricato lungo 82 piedi (24^{m}) e lergo 32 piedi ($10^{m},60$) misurati all'esterno potrà bastare per 20 once di seme ed anche per 24 a motivo del calo che sempre succede.

Il pian terreno sarà tutto od almeno in gran parte adoperato come magazzino pel deposito delle foglie. Nella quinta età ne occorrerà fino da 4 a 6,600 libbre (2 e 3,000 chilogrammi) al giorno per 20 once di seme, e se il tempo minaccie, potrà avvenire che occorra di accumularne fino a 8 a 10 migliaia (4 a 5,000 chilogrammi). Queste foglie non dovendo essere ammonticchiate poichè fermenterebbero, si vede che occorre molto spazio per conservarle. Il pian terreno dovrà tenersi netto affinchè le foglie non mescansi alla terra e in tal guisa si guastino; il sole

(a) Le misure della bigattiera del D'Arcet sono quelle di Parigi; e vennero qui ridotte sempre in misure metriche.

dovrà penetrarvi meno che sia possibile affinchè le foglie non disecchinsi troppo presto, ma si mantengano invece fresche e senza umidità. I muri dell' edifizio dovranno essere grossi due piedi (65 cent.), affinchè, massime al primo piano, la interna temperatura sia più indipendente dall'esterna. In questo pian terreno D'Arcet stabilisce la sua grande stufa o calorifero, la quale mediante condotti e bocche ben dirette ed a convenienti distanze porta il calore nelle sale del primo piano; ivi pure colloca l'apparato refrigerante o ventilatore che serve a mantenere fresca e rinnovata l' aria del primo piano medesimo. Il magazzino dovrà avere per lo meno 12 piedi (4^m) di altezza sotto ai correnti, e dopo l' allevamento dei bachi potrà servire a riporvi i raccolti od i foraggi. Ad uno dei capi del pian terreno potrà porsi la stanza del sorvegliante, e gioverà pure collocare in questa parte degli edifizii od in un mezzanino il covatoio, cioè la stanza calda per far nascere le uova, ad oggetto di lasciare il primo piano interamente libero pei filugelli.

Il primo piano, che è la bigattiera propriamente detta, è la parte più importante dell' edifizio. Se non vi fosse alcun tramezzo dovrebbe essere una sala lunga 78 piedi (25^m,5), e larga 28 (9^m,00); è utile però dividere questo piano con un tramezzo in due parti, l' una lunga 27 piedi (8^m,75) nella quale i bachi passerebbero le prime loro quattro età, l' altra del rimanente, cioè di 51 piedi (16^m,56) nella quale si ripartirebbero i tre quarti della totalità al principio della quinta età. Il locale così diviso dovrà essere alto 12 piedi (3^m,97) dal pavimento al soffitto; in tale caso vi dovranno essere 8 finestre sulle due facciate più lunghe, volte a levante ed a ponente, e due o tre a ciascuno dei capi che guardano il mezzo-giorno od il settentrione. Nel caso in cui, come fece il D'Arcet a Villemonble, si facesse il locale alto 18 piedi (6^m), dovrebbero esservi due ordini di finestre, vale a dire, 16 da ciascun lato, 8 inferiori ed 8 superiori. Le finestre hanno ad essere guernite di invetriate e di tendine, le quali possono fare le veci di gelosie o di persiane per riparare dall'ardore del sole. Ad uno dei capi del locale più grande ed alla metà del tramezzo che lo separa dal piccolo vi sarà uno spazio chiuso di circa 9 piedi (3^m) in quadrato e che comunica con entrambi i locali. Il pavimento di questo gabinetto avrà una botola che va nel magazzino delle foglie, per la quale aperture si innalzeranno mediante une poleggia le foglie pei bachi, e si caleranno i resti di quelle che furono da essi mangiate. Un edifizio di tal fatta non occupando 20 tese (900^m) nè esigendo alcun lusso, nulla ha di straordinario, massime nelle campagne: il costo di esso non sarebbe maggiore della metà di quello degli edifizii necessarii ad un podere di 100 ettari (V. CASA *rurale*) e potrebbe prestarsi ad altro uso qualunque per 9 a 10 mesi dell' anno. Quelli tuttavia che posseggono antichi edifizii potranno facilmente risparmiare questa spesa disponendo quelli in maniera che abbiano le qualità tutte di salubrità e di ventilazione delle quali ora ci occuperemo.

La riunione in uno spazio più o meno circoscritto di una grande quantità di animali, degli escrementi che ne provengono, di molte foglie vegetali, ec. rapidamente devono viziare l'aria che vi si trova rinchiusa, ed è sorprendente che non si abbia fatto attenzione assai prima all' influenza che può esercitare una tale atmosfera sulla salute degl' individui che vi si truvano accumulati. Ad oggetto di

togliere queste funeste emanazioni, che la nettezza e la sorveglianza non bastano sempre ad allontanare nelle bigattiere imperfette, gli abitanti delle campagne cercano invano di far bruciare delle foglie odorifere, ed i più istruiti ricorrono all' uso del cloro o del cloruro di calce, come più addietro vedemmo (pag. 384).

Nel raccomandare però questa ultima maniera per disinfettare le bigattiere, il Bonafous stesso insiste perchè non si trascuri la ventilazione in quel modo che abbiamo veduto praticarsi nella bigattiera del Dandolo. D'Arcet giustamente ritiene che le fumigazioni tutte non abbiano a considerarsi che quali mezzi di ripiego alla imperfezione delle bigattiere, e sieno sempre pericolose per le emanazioni loro e pel pericolo che sieno in eccesso; e che l' unico e vero mezzo di ottenere una bigattiera salubre sia quello di una buona ventilazione. Anche l'effetto di questa potrebbe tuttavia divenire non solamente inutile ma ben anche nocivo, se non la si dirigesse in maniera che la temperatura al grado che conviene si mantenesse: quindi è che il problema da sciogliersi complicasi di molti elementi ai quali tutti ebbe riguardo il D'Arcet, che propose un apparato nel quale si può somministrare a volontà la massa d' aria fresca o più o meno riscaldata in modo perfettamente regolare.

Il pian terreno è diviso nella sua lunghezza da pilastri i quali sostengono il palco del primo piano; ad uno dei capi vi ha un tramezzo il quale separa uno spazio che forma la stanza ad aria calda o fresca, e nella quale trovasi un calorifero, la di cui canna va nel cammino comune dell' edifizio. L'aria si riscalda o si raffredda in quella stanza, ed è in essa che si regola la ventilazione; tutto il rimanente del pian terreno è destinato al diseccamento delle foglie che fossersi raccolte umide, ed a trarre la seta dai bozzoli col metodo di Gensoul, quando l' allevamento è finito (V. trattura).

Al primo piano trovasi il locale per l' allevamento dei bachi, nel quale al disopra delle stanze da riscaldare e rinfrescare l' aria sono stabiliti quattro condotti di legno destinati a distribuire l' aria nella sala. I graticci sui quali allevansi i bachi da seta, sono uniformemente distribuiti in tutta l' estensione di questo locale, diviso in due parti uguali da un assito. Quando non si abbisogna che di una parte della sala, si può facilmente dividerla in due mediante una grossa tela coperta di carta grigia da ambo i lati chiudendo accuratamente le aperture che trovansi agli orli di questa specie di cortina. In tal guisa ottiensi un cubo della dimensione che si vuole, e le sole cure necessarie sono di aprire e chiudere i fori destinati al passaggio dell' aria. Attaccati alcuni termometri sulle lastre di due porte a invetriate dalla stanza ad aria, a due altri insieme con due igrometri a $1^m,6$ al di sopra del pavimento riscaldasi la stufa o si raffredda l'aria col mezzo del ghiaccio o dell' evaporazione dell' acqua, e si stabilisca la corrente di aria che si conviene mediante il ventilatore.

Con queste generali disposizioni sarà molto facile con un poca di attenzione e di abitudine, di regolare la temperatura ed il grado di umidità in tutta la sala sicchè i bachi trovinsi nelle condizioni più favorevoli che potrebbero avere nell'atmosfera stessa di un clima temperato, essendo anzi più costante lo stato igrometrico.

Daremo ora il disegno delle varie parti della bigattiera proposta dal d' Arcet, omettendo però quello della totalità di

essa il quale dalla disposizione delle varie parti facilmente può rilevarsi: in tutte queste figure le medesime lettere indicheranno simili oggetti. Questa nostra descrizione sarà certo sufficiente a dare una esatta idea di queste bigattiere ed anche forse a mettere sulla via quelli che volessero costruirne dietro tali principii, ai quali però inculcheremo sempre nullameno di studiare la memoria originale dal D'Arcet pubblicata su questo proposito.

La fig. 6 della Tav. XIX della *Tecnologia* mostra in *c,c* la stanza ad aria calda o fredda del pian terreno; *b,b,b* è il tramezzo che separa questo spazio dal resto dell'edifizio; *d* è il caloriferu, ed e la canna di esso che va in quella comune *f*.

La fig. 7 indica una pianta della sala all'altezza del primo piano; in *e* vedesi la canna della stufa, in *f* quella generale; *h* sono i graticci pei bachi da seta e *p* le aperture per la ventilazione; P è la scala; *gg* sono i condotti che introducono l'aria nella bigattiera.

La fig. 8 mostra un'alzata della stanza ad aria. Vedesi in *k* la porta del focolare e del ceneraio del calorifero; in *l* la porta per lo snettamento dei tubi, la quale serve anche a porre sul calorifero una cassa di zinco o di rame piena di acqua u di ghiaccio; *m,m* sono aperture guernite di porte scorrevoli di legno per le quali entra l'aria per la ventilazione; *n,n* sonu porte per le quali introduconsi nella stanza ad aria alcune cassette ripiene di acqua per ridurre l'aria al grado igrometrico che si vuole o contenenti del ghiaccio per raffreddare l'aria esterna troppo calda o abbassare la temperatura di quella proveniente dal calurifero troppo attivo; *o,o* condotti di legno fissati al disotto del palco del primo piano i quali prendono l'aria al grado di temperatura e di umidità conveniente dalla stanza *c* per introdurla nella sala dei filugelli; *p,p* sezione delle aperture per le quali la corrente d'aria passa dai condotti di legno *o* nella bigattiera; *q* palco che separa il pianterreno dal primo piano.

Fig. 9 sezione verticale della stanza ad aria *c*; *d* calorifero; e canna di esso piegata a duppio gomito a destra ed a sinistra per iscaldare maggiormente l'aria; questa canna si innalza per alcuni metri nel cammino generale per produrre la corrente destinata a stabilire la ventilazione che può regolarsi con una chiave; *r* tavole sulle quali poggiansi le casse di zinco o di rame *s*, che occupano metà della lunghezza della stanza ad aria e si riempinno di acqua calda o di ghiaccio secondo che occorre.

Nel tramezzo che forma la parte anteriore della stanza ad aria trovasi una porta dinanzi ad ogni cassa ed alcune aperture fra i piedi della tavola le quali lasciano penetrare nella stanza la quantità di aria esterna che occorre.

Nella fig. 10 vedesi una sezione lungitudinale della bigattiera; *b*, tramezzo che separa la capacità *c* del pianterreno M in tutta la lunghezza dell'edifizio; *d* muratura del caloriferu; e canna del calorifero; *h* graticci o reti sui quali mettonsi i filugelli; *m* aperture per le quali entra l'aria esterna nella stanza *c*, passando fra mezzo ai piedi delle tavole *r*: nel tramezzo *b* sono 8 di queste aperture, come può vedersi nella fig. 9. In *n* vi è una porta posta di contru alla cassa di rame o di zinco *s*; questa cassa può avviluppare la canna *e* da 3 parti u guernirne soltanto la parte anteriore: vi sunu 4 porte a destra e 4 a sinistra, come vedesi nella fig. 8, di contro ad altrettante piccole casse poste sulle tavole *r*; *o*, orifizio di uno dei condotti di legno che preudono

l' aria dalla stanza *c* e la conducono nella sala dei bachi; *p* fori inuguali pei quali l' aria destinata alla ventilazione dee passare sotto ai graticci *h* nell' interno della sala dei bachi. La grandezza delle aperture di questi fori inuguali dee andare aumentando gradatamente a misura che sono più lontani dall' imboccatura del condotto *o*; *q*, è la seziona del palco della bigattiera che divide il pianterreno dal primo piano; *r*, piede di una delle tavole che sono nella stanza ad aria e servono a sostenere le casse *s* che si riempiono di acqua o di ghiaccio; *t*, sezione dei fori inuguali dei condotti superiori disposti in senso inverso di quelli degli inferiori; conducono l' aria nei condotti di legno *u* e di là nel cammino generale *v* per l'apertura *y*, o nel ventilatore *x* che la spinge nel cammino; *u* sezione longitudinale dei 4 condotti di legno destinati a dirigere l' aria presa alla parte superiore della bigattiera verso il ventilatore *x* o nell' apertura *y*, e di là nel grande cammino *v*. Questi condotti vengono a riunirsi in una sola cassa dove il ventilatore *x* aspira l' aria, e che da un altro lato comunica direttamente in *y* col cammino: mediante una specie di cateratta posta in questa cassa si può dirigere a volontà l' aria nel cammino o nel ventilatore; quando essa è chiusa l' aria non può passar nel cammino che per l'apertura *z* che comunica colla cassa del ventilatore; *v* è il grande cammino generale; *x* il ventilatore che può farsi agire direttamente o mediante una coreggia ravvolta sopra una puleggia posta alla parte inferiore; *y* comunicazione della cassa ove riunisconsi i 4 condotti *u* cul grande cammino; la sezione verticale di questa apertura, come pure quella della cassa di legno che va ad essa, debbono essere uguali a 5 volte la sezione di uno dei condotti *u*; *z*, canale per cui l'aria viziata della bigattiera passa dal ventilatore nel grande cammino e che dee avere la stessa sezione che l'apertura *y*; *d*, fornello speciale stabilito al di fuori dell'edifizio a piedi del grande cammino e la cui canna va ad unirsi a quella del calorifero: serve al pari del ventilatore per istabilire la corrente quando l'aria esterna ha la temperatura necessaria o quando conviene raffreddarla artifizialmente; *b'*, impalcature che dividono la bigattiera in 3 piani e mediante le quali si può girare intorno alle 8 file sovrapposte di graticci per farvi le operazioni occorrenti; *c'* finalmente sono le scale per le quali si passa da un piano all' altro.

L'uso del ghiaccio per raffreddare la massa d'aria della bigattiera produce una spesa che in alcuni luoghi è assai grande; quindi per ripararvi d'Arcet cercò di supplirvi applicando a' suoi apparati salubri il raffreddamento dell'aria ottenuto mediante l' evaporazione dell' acqua e questo mezzo è tanto più vantaggioso in tal caso in quanto che non occorre che di abbassare d' alcuni gradi soltanto la temperatura dell'aria e durante il giorno semplicemente. Per applicare questo metodo, quando non vi abbiano luoghi sotterranei al disotto dell' edifizio, bastano pannilini bagnati tesi sopra cerchii nella stanza ad aria; ma se vi sono stanze sotterranee conviene far percorrere all'aria il maggiore spazio possibile prima di introdurla nei condotti, e si ottiene facilmente lo scopo che si ha di mira innaffiando il suolo delle cantine o mettendovi delle tele bagnate. Potrebbesi ancora far costruire lungo la facciata esterna dell'edifizio un canale sotterraneo nel quale scorresse l' aria per la ventilazione insieme con acqua. Con questi aiuti e mediante le porte scorrevoli si possono ottenere nella bigattiera correnti d' aria alla temperatura voluta.

La indispensabile necessità di rinnovar l'aria delle bigattiere regolarmente obbliga a far uso di un ventilatore o ruota ad alie quando il fornello a' non lavora. Gli apparecchi di questo genere però erano ben luntani dall'adempiere pienamente lu scopo che avevasi in essi di mira; Combes vi fece alcune modificazioni che sono di molta importanza per le bigattiera e delle quali perciò crediamo dover qui fare parola.

Perchè un ventilatore agisca vantaggiosamente è duopo che l'aria da esso aspirata venga slanciata fuori con nna velucità nulla, o minore che sia possibile, condizione che sono ben lungi dal realizzare gli ordinari ventilatori i quali per lo più operano come macchine soffianti slanciando l'aria nell'atmosfera con tanto maggiore velocità quanto più attiva è la ventilazione onde si ha di bisogno e quantu più rapidamente si fanno quindi girare. Ne risulta che la forza mutrice necessaria a porre in muto un ventilatore cresce come il cubo del volume d'aria estratto in un dato tempu senza tener conto della forza consumata dagli attriti, degli improvvisi cangiamenti di velocità dell'aria e delle altre cagioni ehe influiscono sulla resistenza dell'apparato. Per realizzare le condizioni da lui stabilite, Combes osserva che basta lasciare il ventilatore interamente aperto alla sua circonferenza e dare alle alie di esso fissate all'asse la furma di superficie cilindriche le generatrici delle quali sieno pararelle all'asse medesimo, e la base faccia un arco di circolu tangente alla circonferenza percorsa dalla cima dell'ala nel suo movimentu di rotazione intorno all'asse. Comunicando alle alie di questo ventilatore un moto di rotazione in senso inverso alla curvatura delle alie medesime, l'aria aspirata dall'apertura centrale e spinta alla circonferenza dall'azione della forza centrifuga scurrerà sulle alle curve e sfuggirà all'estremità luro con una velocità relativa, diretta in senso opposto della velocità dell'alia e della velocità relativa dell'aria al suo uscire; se le velocità fossero uguali, la velocità assoluta sarebbe nulla ma sarà dessa in ogni caso minore di quella della estremità delle alie.

Il ventilatore che vedesi nelle fig. 11 e 12 suddisfa presso a poco alle condizioni volute e dà il mudo di ventilare uno spazio dato con la minor quantità possibile di forza motrice. La fig. 11 mostra una sezione dell'apparatu in un piano preso alla metà dell'asse e la fig. 12 un'altra sezione in un piano perpendicolare all'asse di rotazione. AA, è l'asse del ventilature, fatto di ferro battuto, del diametro di 27 a 30 millimetri, e può disporsi verticalmente od orizzontalmente cume si vuole; CC è una piastra di legno circulare o quadrata, posta in un piano perpendicolare all'asse della macchina a forata di una apertura circolare il cui centro è sull'asse e che ha il raggio di $0^m,30$; BE,BE, è un condotto ad imbutn che fa comunicare il ventilatore con lo spazio da ventilarsi, o coi condotti che vengono da esso, DD è un disco circolare di legno cerchiato di ferro sottile; è stabilmente fissato all'asse AA ed alle ali curve, e sopravanza di 2 a 3 centimetrl l'esterno del ventilatore. Le alie curve sono 12, di lamierino, grusse tutto al più due millimetri e fissate al disco DD; la loro altezza non è uniforme, essendo curvata al didentro la interna superiore del disco DD. L'asse orizzontale AA poggia sopra una traversa pure orizzontale T tagliata più sottile in quel punto per non impedire l'ingresso all'aria; può sostenersi nel mezzo con un ritto poggiatu sull'orlo inferiore dell'apertura circolare. SS sono due

lamina sottili di ferro fissata sulla traversa T tagliate in guisa da trovarsi vicinissime all' orlo interno delle alie, alla facciata interna del disco DD ed alla superficie cilindrica dell' asse AA; servono ad impedire il moto rotatorio dell' aria e ad obbligarla a penetrare nei canali mobili formati dalle alie curve con una velocità assoluta diretta nel senso dei raggi del ventilatore, e devono accostarsi più che sia possibile alle parti mobili della macchina senza però soffregarvi contro. L'altra estremità dell'asse AA poggia sopra un muricciuolo; V è una vite che gira in una madre stabile e la cui punte corrisponde al centro dell' asse AA egli serve come di pernio. P è la puleggia mediante le quale trasmettesi il movimento.

Un ventilatore le cui alie sieno lunghe $0,^{m}348$ e larghe $0,^{m}15$ el principio è $0,^{m}224$ all' estremità esterna, avendo l' uno dei fori pel corso dell' aria 0,011648 metri quadrati, avrà per capacità dei 12 canali curvi 0,1397 centimetri cubici, e la velocità assoluta con cui esce l'arie potrebbe essere uguale a 36/100. Potrebbe diminuirsi encor più moltiplicando il numero della alie, ma in tal caso converrebbe ristrignere di troppo gli orifizi dello scorrimento dell'aria, sicchè per estrarne la stessa quantità sarebbe duopo dare al ventilatore una più grande velocità. Il volume di aria de esso aspirato dipende dalla velocità sua di rotazione; per estrarre un metro cubico di aria al secondo il ventilatore dovrà fare giri 1,9 al secondo, cioè 114 al minuto. Volendosi, per esempio, rinnovare compiutamente ogni due ore l' aria di una sala lunga 24 metri, larga 9, ed alte 6, della capacità cioè di 1296 metri cubici, il volume d' aria da estrarsi al secondo sarà di $\frac{1296}{1800}$ cioè di $0^{m.cub.},72$; il ventilatore dovrà fare 82 giri al minuto, e per non cader in errore si dovrà praticamente aumentar sempre di 1/5 o di 1/4 la velocità calcolata. Si può adattare il ventilatore contro al muro esterno della sale da ventilersi munito di une apertura circolare uguale a quelle del disco CC, chiuderlo in una cassa leggera che tenga due eperture laterali lunghe e strette poste in faccia ai fianchi del ventilatore e che si possano chiudere volendo con isportelli; il tutto avrebbe pure un' epertura longitudinale da aprirsi o chiudersi a volontà essendo interamente coperta alla parte inferiore. Un ventilatore stabilito dietro questo principio in una bigattiera presentò grandissimi vantaggi al confronto di un ventilatore ordinerio nel quale si erano riconosciuti molti inconvenienti. A fine che agisca beue, dee spignere l' aria nell' atmosfera e non nella canna del cammino. Questo apparato può venire mosso da un fanciullo od enche da un cane, ma Combes preferisce l'uso di un peso che caricasi di quendo in quando, poichè dà un' azione costante e che può a volontà regolarsi; un peso di 200 chilogrammi che discenda un centimetro al secondo o 9 metri in un quarto di ora potrà bastare, ed una simile disposizione può facilmante quasi dappertutto adattarsi: converrebbe allora avere una taglia a 8 capi, la fune della quale si revvolgesse di $6^{m},536$ al minuto su l' asse di un verricello di $0^{m},24$ di diametro; l' asse del ventilatore farà giri 17,44, al qual fine si porra sul verricello una ruote di ingranaggio di $0^{m},324$, la quale condurrà un rocchello di $0^{m},031$ montato sopra un asse parelello a quello del verricello e posto sullo stesso telaio; questo asse farebbe quattro giri per uno del verricello. La puleggia fissata sull' asse del ventilatore evendo il diametro di $0^{m},216$. la ruota che le dà il moto

mediante una corda eterna dovrà avere un metro di diametro. Per caricare il varricello sarà duopo ravvolgervi sopra 72 metri di fune, el che occorreranno 99 giri che un uomo può fargli fare in due minuti. Recentemente Combes fece vedere servendosi di un cane per motore, che con assai piccola forza si possono rinnovare grandissime masse d'aria; l'apertura del ventilatore essendo di $0^m,60$, il maggior diametro dell' apparato di $1^m,20$, le ali alte $0^m,15$ al loro principio e $0,^m24$ alla cima più lontana dall' asse, misurossi con un anemometro la velocità dell' aria posta in moto in un tubo cilindrico di $0^m,5$ adattato alla apertura centrale. Producendo il cane 38 giri del ventilatore al minuto il volume d'aria aspirato in quel tempo era di $20^{m.c.},826$ al minuto e la sua velocità di $1^m,2277$ al secondo; il cane era molto stanco dopo un' ora e mezza benchè d' ordinario questi animali reggano facilmente a 4 ore consecutive di lavoro. Combes crede che in un apparato mosso da un uomo converrebbe che il ventilatore non facesse che 3 a 4 giri per uno della ruota; per una donna od un fanciullo di 13 a 14 anni 2 o 3 giri, e per un cane due soli.

Le bigattiere del mezzogiorno della Francia compresero l' utilità del nuovo sistema e molte ne hanno di già fatta l' applicazione. Ben si vede invero facilmente potersi in tal guisa, e mantenere rinnovata l' aria ed ovviare che il locale ove sono i bachi risenta alcun danno da qualsiasi disordine dell' atmosfera, potendosi riscaldare l'aria con cui si ventila o raffreddarla, renderla più umida o più asciutta e regolarla in somma a tenore del bisogno in ogni maniera.

Degli utensili necessarii nelle bigattiere. Molti sono gli utensili che nell' allevamento dei bachi si impiegano e di essi parlano a lungo varii autori; noi però crediamo doversi distinguere quegli utensili che sono e molte altre operazioni comuni, dei quali, e per essere notissimi e per non importare gran fatto che sieno in una forma piuttosto che nell' altra foggiati, diremo solo poche parole, estendendoci piuttosto maggiormente intorno a quelli che allo speciale uso dei filugelli sono imaginati e costruiti, esaminandoli consecutivamente con l' ordine stesso col quale il progredire dell'allevamento ne fa sentire il bisogno.

Nella prima categorie entrano:

Le granate che occorrono per isnettare le tavolette di trasporto od i graticci ogni qualvolta cangiansi i bachi di luogo levando loro il letto, cioè i resti di quella foglie che hanno servito a nutrirli per alcuni giorni. A fine di bene eseguire questa operazione adoperansi granatini corti, fatti in guise da potere con essi levare le foglie mezze marcite e quegli escrementi che fossero rimasti attaccati alla superficie dei graticci dopo tolta la massa del letto.

Varie scale occorrono per distribuire la foglia ai bachi posti sui graticci superiori, cui altrimenti non si arriverebbe; al qual uopo qualsiasi doppia scala a piuoli potrà servire benissimo, purchè non sia di tale ingombro da riuscire incomoda nello spazio libero della bigattiera.

Panieri di varie grandezze che sono necessarii per portare le foglie di gelso e distribuirle nelle varie parti della bigattiera e darle ai bachi che sono sui graticci. Hanno ad essere leggeri, e quelli fatti di vimini saranno i migliori; qualunque forma conviene loro ugualmente, se non che in generale devono avere una maniglia ed un uncino pel quale possansi sospendere ogni qualvolta occorre

all'orlo dei graticci o dei piuoli superiori delle scale, quando portasi in essi il nutrimento ai bachi posti ne' luoghi più alti.

Dei coltelli bene affilati per tagliare la foglia quando non abbiasi a portata lo strumento appositamente destinato a tal fine, e detto perciò *tagliafoglie*, del quale parleremo più innanzi.

Una stufa comune più o meno grande per iscaldare l'aria della bigattiera quando che occorra; il bisogno della quale però, come più addietro dicemmo, non sussiste che per quei luoghi, i quali per qualsiasi circostanza o per clima, vadano soggetti a forti freddi al tempo in cui si allevano i bachi. Questa stufa dovrà essere di mattoni o di maiolica, non potendo servire quelle di lamierino, di ferro o di ghisa, avendo gl' inconvenienti di riscaldarsi e raffreddarsi con soverchia prontezza e di prodorre quando sieno molto riscaldate. un ingrato odore che può nnocere ai bachi ed a quelli cbe attendono ad essi.

Delle lampane comuni all' Argand dei cui vantaggi a pag. 380 accennammo; l' uniche avvertenze intorno a queste sono che non sieno troppo vicine ai bachi in maniera da produrre loro un eccesso di calore; che sieno governate a dovere in modo da non dare puzza nè fumo, e possibilmente anzi munite di condotti che portino all' esterno l'aria viziata dalla combustione, e tutti quegli altri gas o vapori che si fossero in esse prodotti senza bruciarsi.

Alcuni termometri per conoscere lo stato della temperatura a varie altezze e nelle differenti parti della bigattiera; sovente sono questi TERMOMETRI *comuni* (V. questa parola), ma più spesso TERMOMETROGRAFI, i quali, come a quella parola vedremo, hanno il vantaggio di segnare a quali estremi la temperatura sia giunta durante l' assenza dell' osservatore, facendo così una controlleria ai dipendenti di esso. Più utili però e dei termometri comuni e dei termometrografi sarebbero i REGOLATORI *del calore* (V. questa parola) o *termostati*, i quali aprendo maggiormente gli sfogatoi o restringendo e rallentando la corrente dell'aria nella stufa mantengano la temperatura costante senza bisogno di alcuno che li sorvegli.

Un igrometro, istrumento di molta importanza per la grande influenza che ha l' umidità dell' aria sui filugelli. Si è riconosciuto per esperienza non aversi nulla a temere fino a tanto che l'igrometro di Saussure non oltrepassa i 65°, ma doversi ricorrere alla ventilazione tosto che questo segna 70° o più. Nelle grandi stanze gioverà porre due igrometri ad una certa distanza per meglio conoscere i gradi di umidità nelle varie parti di esse. Importerebbe moltissimo per conoscere se la ventilazione fu sempre regolata a dovere e per assoggettare a controlleria i dipendenti, l'avere anche igrometrografi che segnassero gli estremi del secco e dell' umido in assenza dell'osservatore. Ad ottenere questo scopo basterebbe adattare a lato dell' indice dell' igrometro due altri aghi che avessero semplicemente l'attritto necessario per rimanersi sempre a quel segno cui da quello dell' igrometro fossero stati condotti (V. IGROMETRO).

Un BAROMETRO il quale dando qualche indizio, come a quella parola abbiamo veduto, sull'approssimarsi dei cangiamenti di temperatura, può giovare a suggerire le misure opportune.

Degli utensili della stanza calda si è parlato più addietro (V pag. 383).

Gli strumenti della seconda categoria, cioè quelli destinati in ispecialità per lo allevamentu dei bachi, sono: i *cavalletti*

gli *armadii* e le *cassette* per l'accoppiamento delle farfalle; le *tavolette*, le *cassette*, i *covatoi* per lo schiudimento delle uova; il *ventilatore*, il *porta-graticci*, i *graticci*, la *carta* per coprirli, le *rete* o *grata* a le *tavolette di trasporto*, pel governo dei bachi dopo usciti dalle uova; il *lava foglie* ed il *tagliafoglie* per apprestar loro il cibo; finalmente le *frasche* o *bosco* per porli a filare i bozzoli. Di ciascuno di questi separatamente diremo, e più o meno a lungo secondo la sua importanza.

I cavalletti proposti in forme diverse dal Dandolo e dal Pitero vennero già da noi descritti là dove trattammo delle preparezione del seme dei filugelli (pag. 368). Loiseleur-Deslonchamps servesi invece per porre ad accoppiarsi le farfalle di un piccolo ermadio con vari cassettini ciascuno lungo 2 piedi (0^m,66), largo 1 (0^m,33) ed alto 3 pollici (0^m,08) in alcuni dei quali pone le farfalle eccoppiate, in altri le femmine separete dai maschi dopo che vennero fecondate, ed in altri i maschi messi da parte per darli alle femmine non encora accoppiatesi. Guernisca egli que' cassettini dove metta le femmine fecondate od accoppiate d' un pezzo di tela di pannolano o di bembagina abbastanza grande sul quale le femmine depongono le uova, e quelli ove non sono che maschi li guernisce di carta semplicemente. Io tel guise le farfalle sono sempre tenute all'oscuro, tranne i pochi momenti in cui apronsi i cassettini per accoppiarle, surveglirle, o disgiungerla e nulle può distrarre le femmine della deposizione delle uova. A questi cassettini disposti in un ermadio particolare possonsi come ognun vede sostituire scatole quadrate di legno sottile od anche di cartone di uguel larghezze e lunghezza, 5 o 6 delle quali sovrapposte basteranno per dara da 6 a 8 once (0,$^{chil.}$24 a 0,$^{chil.}$33) di seme, mettendo un coperchio su quella che è sopra le altre per intercettarvi la luce. Quando però vogliasi ottenere una maggior quantità di seme gioverà meglio un armadio il quale potrà facilmente contenere da 8 sino a 12 ed anche più casettini.

Le cassette o tavolette per fare ischiudere le uova furono descritte fra i varii utensili che sono a corredo della stanze calda (pag. 383), qui ne rimane quindi a parlare in ispeciel modo soltanto del covatoio. È questo come il suo nome lo indica un utensile per ottenere mediante un artifiziale calore la covatura delle uova dei bachi e le costruzione di esso riposa sugli stessi principii che quella degli apperati per la INCUBAZIONE artifiziale delle uova di gallina o di piccione (V. quella parola) limitandosi tutte le condizioni a mantenere in un dato spazio una temperature costante ed alquanto elevata. È quindi il covatoio una specie di piccola stanza calda la quale per le minori sue dimensioni più facilmente può mantenersi ad elto e costante calore. Tutti quegli epparati che vennero ell'articolo incubazione descritti potrebbero a tal' uopo servire, me descriveremo qui quello immaginato dal Pitaro che è assai semplice.

Il covetoio del Pitaro è un armadietto parallelopipedo di legno, lergo quattro piedi (1^m,33), alto cinque (1^m,66) e profondo due (0^m,66): è diviso internamente in quattro pieni orizzontali alquanto inclinati in avanti, a tutti paralelli, e traforati convenientemente per istabilire le necessarie comunicezione fra loro. Questo armadietto è chiuso enteriormente da due imposte a vetri, sulla destra delle quali sta applicato internamente un termometro di Reaumur. Superiormente havvi uno spireglio che apresi a seconda del bisogno per moderare l'in-

terna temperatura, dietro le osservazioni, cui dà luogo altro termometro superiormente applicato, la cui scala esce all' infuori soltanto dal 16° grado in poi rimanendo il bulbo entro la capacità del covatoio. Nel piano inferiore dell' armadio havvi una piccola stufa di latta riscaldata da una lampada costruita in modo da potersene graduare la fiamma innalzando od abbassando il lucignolo, ed ha il suo fumaiuolo che esce all' estremità superiore dell' armadio. La fiamma si alimenta mediante un tubo conduttore che fa comunicare la lampada coll'atmosfera esterna. Il becco di questa dee poi essere situato sopra di un piatto nel quale sieno due linee (4^{mm}) di acqua al più, perchè assorbano il gas acido carbonico che si sviluppa dalla combustione dell' olio, la quale dee ridursi a tanto da essere capace di elevare la temperatura dell' armadio fra i 18 e 19 gradi sicchè abbia luogo la nascita dei bachi. Nel piano secondo è situato il quadratello portante il seme, e sugli altri piani sono distribuiti alcuni piccoli graticci reticolati per deporvi i bachi che nascono.

Ultimamente Antonio De Kramer propose un simile covatoio nel quale però in luogo della lampana posta all'interno adoperò una caldaiuola esterna ove una lampana riscalda dell' acqua; parecchi tubi di forma schiacciata partono dal basso di questa caldaiuola, girano nella parte inferiore del covatoio, poscia escono e vanno all' alto della caldaiuola. L' acqua in questa contenuta riscaldandosi circola nei tubi e riscalda così l'interno del covatoio. Questa disposizione ha forse qualche vantaggio su quella del Pitaro, ma non tale per quanto ne sembra da compensare la maggiore complicazione che ne risulta. L'apparato del Kramer è identico di quello per la INCUBAZIONE Bonnemain che può vedersi descritto a quella parola con figure nel Dizionario. Così all' uno come all'altro però di questi covatoi, ed a qualunque del pari ne piacerebbe vedere adattato un REGOLATORE *del calore* e quello del Bonnemain sarebbe forse il più opportuno.

Questi covatoi hanno tuttavia il difetto che l' interna temperatura varia ogni qualvolta occorre di doverli aprire pel governo del seme e principalmente per levarne i bachi già nati, il che, come tutti sanno, si fa spesso più volte al giorno. Quello del Kramer avendo parecchi sportelli ognuno dei quali si apre separatamente è per questo riguardo meno difettoso dell' altro del Pitaro che ne ha due soli di grandi. Un covatoio le cui cassettine uscissero a guisa di quelle di un armadio comune sarebbe ancora meno difettoso potendosi esaminare e governare il seme senza lasciarne uscire molta aria calda ne introdorvene di fredda.

I porta graticci formansi di colonnette quadre di legno, della grossezza di 3 once ($0^m,13$) alte quanto la bigattiera, che si fermano al pavimento ed al soffitto con traverse di legno o di ferro. Debbono essere collocate a distanze eguali di $0,^m 5$ circa, e paralelle in maniera che tre di asse sostengano il graticcio alle due estremità e nel mezzo. Ogni qualvolta i graticci fossero poco lunghi, si potrebbero impiegare due e non tre colonnette a sostenerli.

Avanti di porre a luogo le colonnette, bisogna fare in ciascuna di esse 4, 5, 6 o più fori ad eguali distanze di $0^m,45$ a $0^m,50$ circa entro i quali si conficcano orizzontalmente de' robusti piuoli o bastoni, lunghi abbastanza, perchè vi si adatti sopra il graticcio in tutta la sua larghezza. Questi fori poi delle colonnette, è chiaro che debbono essere al me-

desimo livello in tutte, acciò ne risultino da' piani perfettamente orizzontali l' uno sopra l'altro. Qualora fosse necessaria una fila di 2, 3 oppure 4 graticci, si dispongono tante colonnette parallele quante ne abbisognano per sostenerli, appoggiando le estremità dell' uno contro quella dell' altro, o diversamente. In fine, ove convenisse la fila doppia, si fanno i buchi nei due lati opposti d' ogni colonnetta per conficcarvi i piuoli orizzontali da una parte e dall' altra, ed in simile caso le colonnette trovansi tra le due file di graticci. Secondo che la bigattiera è più grande, vi si preparano uno, due, o tre palchi più o meno lunghi.

Il ventilatore per rinnovare l'aria delle bigattiere venne a disteso descritto ove parlammo del modo di costruire questi edifizi secondo i dettami del D. Arcet. (V. pag. 391).

Un porta graticci di forma assai comoda si è quello immaginato da La Vasseur in Francia che chiese per esso un privilegio. Consiste questo in due grandi ruote esagone uguali e paralelle fissate sullo stesso asse, alle estremità dei raggi delle quali pendono i graticci in maniera da rimanere sempre orizzontali e che il peso degli uni sia da quello degli altri tenuto in equilibrio. Ognun vede che facendo a poco a poco girare questa doppie ruota quegli che governa i bachi porta dinanzi a sè, ed all' altezza che più gli aggrada, l' uno dopo l' altro successivamente tutti i graticci, risparmiandosi l'incomodo del salire e discendere per le scala portando in giro la foglia nuova ed i resti che leva. Il diametro di queste ruote è il maggiore possibile che permetta l' altezza e capacità della stanza. Questa disposizione dee certo rendere molto più facile il servigio e produrre un grande risparmio di mano d'opera, nè crediamo che il costo dell' apparato debba risultare sì grande da diminuirne gran fatto il vantaggio.

I graticci servono a sostenere i bachi a dimora. Quanto alle loro dimensioni, conviene in molti incontri sieno modellate dietro quelle dei locali ove debbono situarsi, affinchè, oltre l' estensione loro, rimanere possa spazio bastente perchè il coltivatore possa loro girare d' intorno e fare uso anche di scale per giungere ai superiori senza disagio o pericolo. Così debbono variare a seconda che si possono disporre a cataste isolate, oppure debbansi per economia di spazio porre due cataste a lato l' una dell' altra. La loro lunghezza, ove non si abbiano vincoli da parte del luogo, sta bene sia di 3^m,6. Quanto alla larghezza poi, non deve mai essere maggiore di poco più che un metro per quelli che possono disporsi isolati, e così non dee oltrepassare 1^m,2 pegli altri. Generalmente parlando, il piano de' graticci si fa con piccole canne intere, o con grosse dimezzate per lo lungo e volte col dorso all' insù, e queste assicurate mediante funicelle o con bullette alle traverse sottoposte: questo piano è fiancheggiato da sponde verticali di legno bianco, pioppo, salcio e simili, dell'altezza di 0^m,08 al più, misurate all' esterno, alle linea inferiore delle quali vengono infitte le traverse suindicate. Crediamo preferibile che le due estremità o lati minori dei graticci non sieno forniti di sponde: ma rimangano liberi, potendosi meglio così ripulire col granatino dai residui della foglia e dalle sozzure in occasione delle mute. L' uso fa che tanto le piccole quanto le grandi canne si dispongano assai vicine le une alle altre, e che perciò il piano de' graticci presenti una superficie piana alla meglio e ripiena. Quelli però che conoscono l' importanza di ottenere col facile accesso ovunque dell' aria la

più sollecita dispersione dell'umidità che emana dagli avanzi del cibo che costituiscono il letto di giacitura dei bachi, dai loro corpi e dai loro escrementi, avvertono nella costruzione di questi piani di lasciare fra canna e canna uno spazio proporzionato. I cannicci che si vendono da pochi anni in quà fatti di canne intrecciate o collegate per la costruzione dei trammezzi leggieri ne' fabbricati delle case, e per quella de'soffitti, riescono essi economici di prima spesa e di tempo, e sono convenientissimi a questo uso. Si è pure trovato utile, in relazione principalmente alla solidità lo impiegare invece di canne delle stecche larghe tratte dalla fenditura delle assi di pino o abete dette *da imballaggio,* inchiodate alla distanza di un centimetro ciascuna dalla sua vicina; ed entrambi questi modi di costruzione sembranci preferibili al comune ed antico; non dovendosi temere alcun sinistro dalla poco serrata superficie, atteso che la medesima si copre con carta, qualunque siane il tessuto; in forza della quale copertura i bachi non possono cadere d'uno in altro graticcio, nè a vicenda lordarsi cogli escrementi e colle briciole della foglia che loro rimangono sotto i piedi.

Perchè possano regolarmente accatastarsi gli uni sugli altri è necessario che tutti i graticci di una catasta abbiano dimensioni conformi. Minor male deriva dalla disuguaglianza della lunghezza, laddove si avverta soltanto di situare i più lunghi più vicini a terra e scalarmente i più corti in alto.

Peysson ha imaginato di sostituire alle tavole o cannicci destinati a ricevere i bachi da seta della tela canavaccio o tela da imballare, fatta con qualche diligenza, fermata sopra telai di legno. Questa tela, mediante i buchi de' quali è piena, permette che l'aria arrivi ai bachi, alla lettiera, e che immediatamente tanto per sopra che sotto portosi a contatto di quegli animali. L'umido evapora, l'ammasso non è più lo stesso, la fermentazione degli escrementi e della foglia non si sviluppa più colla stessa intensità. La tela dopo il nettamento e quasi asciutta, mentre le tavole ed i cannici e la carta che li copre conservano ancora molta umidità. I telai sono leggieri, mobili; l'ammucchiarsi della lettiera non accade più su quelle tele flessibili; finalmente tutto questo insieme si adatta meglio a tutti i mezzi di ventilazione che potrebbero impiegarsi. Terminata l'educazione si distaccano le tele e si puliscono col bucato per l'anno venturo. Col metodo seguito fino ad ora vi volevano 107 franchi per mettere un'oncia di bachi sopra le tavole; 52 bastano col metodo del de Peysson. V'è dunque un guadagno di 55 franchi servendosi dalla tela: oltre a ciò le tele, terminata l'educazione, sono molto più comode a conservarsi. Una esperienza di cinque anni induce de Peysson a credere che le tele possano durare da 25 a 30 anni.

I graticci quali vennero sopra descritti, anche se costrutti all' antica, non servirebbero abbastanza bene al collocamento e dimora dei bachi, massime appena nati, quando si lasciassero nudi, perchè que' piccoli animaletti facilmente si disperderebbero per entro gli interstizii delle piccole canne, e moltissimi quindi ne andrebbero a male. I coltivatori hanno di conseguenza abbracciato il partito di coprirne la superficie con fogli di carta grossolana fabbricata con istracci d'infima qualità, la quale così riesce di piccolo costo. Si propose anni addietro di sostituire a questa la nuova carta fabbricata colla paglia, considerata più salubre ed ancora meno costosa della prima; trovaronsi però diverse obbiezioni

da opporre a questa sostituzione, le quali possooo vedersi oel XII volume degli Annali di Agricoltura di Milano, a pagina 216.

Comunque però si usi della carta di stracci, ovvero di quella di paglia, hanno entrambe il difetto che la dimensiooi dei loro fogli non corrispondono alle diverse larghezze dei graticci, e perciò l'uso loro nun fa godere di tutte quelle comodità ed utilità che derivare ne potrebbero altramente. Per mancanza delle accennate dimensioni è duopo che più fogli concorrano a compiarne la copertura, vi ha quindi maggior consumo di materia perchè nelle unioni necessario è che i fogli si sovrappongano, e vi ha pure gran numero di unioni, per la moltitudine delle quali in occasione di sottrarre ai bachi il letto, non si può a meno d'impiegare maggior tempo e di spargere altresì una quantità di materie escrementizie su pei graticci, i quali per la loro non liscia superficie difficilmente si possono ripulire, o che pur cadono sui bachi de' graticci sottoposti pegl' iotersti-zii lasciati fra le canne o le stecche di legno formanti la superficie de' graticci stessi.

Per questi riflessi convennero gli agricoltori nel desiderio di avere fogli di carta di larghezza uguale a quella dei graticci e della lunghezza almeno di 0^{m},6 per non eccedere l'ordinario riparto che si fa della lunghezza de' graticci in occasione di apprestare il bosco ai bachi giunti al termine della quinta età. L'industria manifatturiera non se ne stette iofatti oziosa, e pochi anni or sono comparvero nel commercio i desiderati fogli, ma pel loro costo non furono trovati convenienti. Ora però che si va sempre più in quasi tutte le cartiere introducendo la fabbricazione di carte di qualsivoglia dimensione col mezzo di macchine, è sperabile che si possano avere questi fogli a prezzo compatibile colle viste di uoa prudente economia. Ed affinchè possa l'allevatore dei bachi ottenere facilmente il suo iotento sopra graticci di qualsivoglia dimensione che possedesse, tornerebbe ottima cosa che le carte destinate all' iodicato uso si fabbricassero in pezze di molta luoghezza, e quel modo che si pratica per le carte fine destinate a tappezzare le stanze, e della larghezza costante di 0^{m},6. La larghezza di esse pezze pigliandosi in senso della lunghezza dei graticci, se ne taglierebbero i fogli in misure che venissero a corrispondere alla larghezza dei graticci da coprire, e così uoa sola specie di carta potrebbesi usare sopra graticci di varia larghezza.

È necessario che il coltivatore procurisi di mantenere questi fogli di carta mondi da qualsivoglia sozzure o fetore, locchè riuscirà assai facile allora che ponga in pratica le regole attinenti al vero esercizio di quest'arte; dipendendo il lordarsi delle carte o l'odore tristo che talvolta contraggono, dal fermento putrido del letto e da malattie alla famiglia dei bachi procacciate col mal governo. In occasione però che o per un simile disastro o per qualche eventuale sinistro le carte si trovino od imbrattate o fetide, si avrà cura di tosto ricambiarle con altre nuove o monde.

Oltre ai graticci usansi da molti due sorta di reti o grate, cioè piccole e grandi. Le piccole hanno da essere tali che il telaio leggiero, su cui debbonsi teoere distese, compreoda nelle sue dimeosioni una quarta parte del graticcio. Il telaio stesso non dee avere maggiore altezza e larghezza di un quarto d'oncia (6^{mm}), e tale dee essere la traversa da adattarvisi nel mezzo affinchè riesca più forte. La rete si ordisce di refe e si tessa di spago suttile in piccole maglie, non dovendo

servire al passaggio per queste che di bachi ancora minuti. Quelli i quali volessero far nascere questi animaletti nel covatoio, dovranno avare altresì delle reti proporzionata ai quadretti ed ai piccoli graticci che in essu si adoparano. Le reti, o grate, poi maggiori la metà più della precedenti in quadrato con dua traverse incrocicchiate, sarannu fissate su di un talaio largo tre quarti d'oncia o^m,019 e grosso la metà. La rete si formerà di solo spago, a con maglie tali, che possano dar passaggio ai bachi, pervenuti che sieno ad avere il maggior loro volume. Servono a tenare propriamente, e trasferire i bachi da un luogo all' altro, caricandoli prima di foglia, che a sè gl' inviti dalle cassettine, dai quadretti, o dai graticci ai quali si sovrappongono.

In tutti i trasporti i bachi si trasferiscono da luogo a luogo stesi sopra fogli di carta i quali si collocano sopra apposite tavolette. Debbono queste costruirsi di legno leggero e sottile, in lunghezza tale da sostenere due fogli di carta delle dimansioni attuali, data una proporzionata larghezza. L'indicata lunghezza basti per lo più a far si che possano collocarsi sopra le sponde trasversalmente ai graticci, e chi avesse graticci più larghi faccia costruire le sue tavolette lunghe quanto basti acciò possa collocarle come si è indicato. Nel centro di esse tavolette dee situarsi une asta di ferro rivoltata a T per poterle prendare e trasportere. Nel caso che si avessero i fogli di carta di misura tale da occupare intiero lo spazio traversale de' graticci, converrebbe omettera l' asta di ferro qui indicate per applicarvi invece un mezzo cèrchio di legno o di ferro, come si fà nei canestri. Nelle località più anguste servono egualmente bene, ed anzi meglio che la tavolette, piccoli telai quadrilunghi della grandezza del foglio di carta cul vano tessuto a rete di funicella.

Un utensile, che non possiamo tralasciare di consigliare ai coltivatori si è il cilindro giravole ideato dal *Pitaro* ad uso di lavare la foglia da gelso qualora venga presa da *melume* o sia imbrattata dalla polvere. A nostro senso però questo utensile può tornara assai più utile in una delle frequenti meschina condizioni in cui trovasi quella materia, quando cioè siasi costretti di raccoglierla sotto la pioggia o poco dopo, attesa la radamante e non mai intarrotta perversa stagione, oppure allora quando l' urgenza ci obblighi di trarla dalle piante bagnata per rugiada o per nebbia o vapori vescicolari, valendosi dell'utensile istesso per ventilarla col rapido di lui movimento, a quindi prosciugarla.

La lunghezza di esso cilindro dea arrivare a 1^m,8 il diametro o^m,9, dimodochè avrà la circunferenza 2^m,8 circa. Tanto questa quanto le due estremità saranno tessute a largha maglie di funicalla precedentemente inzuppata di un olio asiccativo concentrato mediante la coltura. Questo tessuto, com' è naturale, dea appoggiarsi ad une ossatura cilindrica da costruirsi con regoli di legno dulce, ed avere una apertura da potersi facilmante aprire e chiudere all' oggetto d' introdurra e di estrerne la foglia di gelso.

Questo cilindro dee essara montato sopra telaio di legno sul quale riposino i due perni che partuno dalle estremità dell' asse longitudinele, ad uno de' quali dee assere applicato il manubrio per metterlo in movimento.

Ove il cilindro debba servire a lavara la foglia dal melume o dalla polvere delle strade fa d' uopo cha durante le sue rivoluzioni cada sul medesimo un getto d' acqua proveniente da qualche tromba od artifiziosamente diretto da graodi

annaffiatoi a mano: ove invece vogliasi con esso asciugare la foglia bagnata, dee aperare in luogo asciutto a di libera ventilazione.

Parlando del nutrimento dei gelsi vedremo come giovi in alcune età dar loro la foglia tagliata in istrisce e per economie e per facilità di meglio distribuirla. Lunga, tediosa ed irregolare però riusciva l'operazione di tritarla a mano quindi immaginossi da Luigi Magrini uno strumento che agevolasse questa operazione. Quei meccanismi tutti immaginatisi per affettare le barbebietole la patata od altro, il falcione a *gramola*, a meglio ancora la macchina per tagliere la foglia dei tabacchi prestansi benissimo a questo oggetto. Analogo a quei meccanismi si è in fatto il congegno del Magrini che all' articolo falcione a *gramola* abbiamo appunto descritto (V. quella parola), a che venne in pratica riconosciuto utilissimo. A noi piacerebbe vedervi adattata una sola modificazione, e si è che il rialzare del coltello o falce fosse quello che con adattato congegno facesse avanzare la foglia, sicchè il solo movimento della mano di alzare ed abbassare il coltello bastasse a compiere l'operazione.

Il bosco è l'ultimo degli utensili onde una bigattiera abbisogni, poichè si valgono i bachi per montervi e filare i loro bozzoli. Molte materie sono atte alla preparazione del bosco, ed è bene infatti comporlo con più di una. I rami giovani di carpine o di altra consimile pianta che rimangano flessibili anche diseccati; l'erica volgarmente detta *brugo*, che conti tre o quattro anni di vegetazione; i fusti ossieno le piante di rafano, di colza, di cicoria, di gialdina, di scopette, dopo levati i semi, sono quelle più in uso, come lo sono pure la radici di gramigna. Con le prime materie si dispongono de' fascetti riunendo al piede tutte le più grosse estremità in modo che quivi il diametro non oltrepassi la misura di un pollice (o,^m026). In prossimità del piede istesso si epplica loro un forte legaccio con corteccia di salcio o con un pezzo di funicella, e si lasciano liberi in tutto il restante di loro estensione che non deve essere minore di o,^m67. Affinchè poi la quantità necessaria di bosco non ebbia giammai a mancare si disporranno cinque fascetti per ogni braccio quadrato di graticci che si possede; avvertendo di privare la materie, avanti di impiegarle, da qualsiasi fogliame od eltra parti simili che troppo facilmente si frangono, si piegano e si staccano; e ciò ad effetto di evitare ai bachi le sempre dannose cadute, come pure di potere raccogliere i bozzoli scevri da ogni sostanza eterogenea che ne deturpa l'aspetto e ne diminuisce il pregio in quella parte che ella apparenza si riferisce. Le radici di gramigna saranno state anticipatamente lavate con diligenza in acqua corrente ed asciugata con esattezza. Di queste si varrà il coltivatore intrecciandole collo eltra materie ove lasciassero vani troppo empi, come si dirà allora quando cadrà il discorso sulla apprestazione del bosco al termine della quinta età dei bachi.

Planta coltivatore vicino a Grenoble, osservò, che i bachi da seta lavorano i loro bozzoli con maggiore prontezza e sicurezza negli angoli che incontrano, e che gli angoli formati dai travicelli che sostengono la tavole, sono sempre i luoghi più presto e più riccamente guerniti di bozzoli. Egli propose adunque di secondarli nella loro tendenza e disporre que' travicelli o que' sostegni in modo da presentare ai bachi una quantità di angoli; e a siffatto fine dispone alle distanze di un pollice (o,^m026) l'uno dall'altro, al dissotto della tavola che al-

tre ne sorregge, e ove trovensi disposti i rami in forme di volte o di capanne, dei pezzi quadrati di legno di un pollice (0,m026) di altezza e della grossezza di 6 linee (0,m013). In questo modo i bachi trovano prontamente il luogo che loro conviene pel lavoro, e non perdono una quantità di tempo e stabilirsi, dal che risulta un più abbondante raccolto. Questo metodo venne descritto negli Atti della Società di Incoraggiamento di Parigi a modificato poi da altri e principalmente dal Gera e dal Bonafuus. L'apparato del Gera consiste in telai appaiati di legno con ingraticolati e piccoli rombi di 1 pollice (0,026) di apertura i quali si mettono l'un presso l'altro ad un pollice di distanza aggiungendosene, poi altri due, 4 pollici (0,m104), distanti dai primi e un pollice fra di loro a mano a mano che i primi si vanno riempiendo di bozzoli. Reina propose di mettere questi ingraticolati in disparte dai graticci per potere liberamente alimentare quei bachi che tardassero più degli altri a filare; e questa disposizione potrebbe forse esser utile quando si avvertisse di riparare da ogni danno i bachi che cadessero dagl' ingraticolati.

Vantossi pure in questi ultimi tempi grandemente da alcuni giornali stranieri un apparato da sostituirsi alle frasche imaginato da Antonio Bronski in Francia, e chiamato da lui *bozzoliera* il quale dicesi aver dati buonissimi risultamenti, e non è secondo ogni probabilità, che una cosa analoga, se non forse identica dello apparato del Planta, del Bonafous e del Gera.

Del nutrimento de' bachi. Disposto in tal guisa il locale pei bachi, proveduti gli utensili necessari al loro governo, preparatesi od acquistate le uova, duopo è pensare ad apprestar cibo agli animaletti che nasceranno da queste, ed anche in questo proposito parecchie interessanti notizie dobbiamo raccogliere, esaminando quali sostanze vengono adoperate a tal uopo e quali siensi proposte in sostituzione di esse; quali caratteri debbano avere quelle di buona qualità; in qual modo si preparino per darle ai bachi; come se ne abbia a dirigere l'amministrazione; e quanto ne sia il consumo proporzionatamente al numero dei bachi od alla quantità di seta atta a filarsi.

La foglia del gelso è oggidì l'esclusivo alimento de' bachi da seta, che a questo fine usano qualsivoglia specie di gelso, sebbene sembra che dia ad alcune sopra altre una preferenza, la quale si conosce finora soltanto in via di fatto senza poterne stabilire la cagion vera. Un' altro fatto parimente cognito si è che non tutte le specie di gelso forniscono al baco identico il principio od umore serico, pel che, nodrito con una piuttostochè con altra specie, rende più o meno fitto e ricco il bozzolo, più o meno fina e pregevole, più o meno robusta la seta. Non è già, come alcuni vorrebbero supporre, perchè la differenza della specie della foglia faccia cangiare l'apertura alle filiere dell' animale, e che per ciò varii la grossezza della bava serica; poichè le filiere sono canali o vasi escretori dotati di fibre e quindi contrattili, e la loro resistenza è vinta dal fluido serico spintovi da potenza più valida, cioè dalla contrazione dei serbatoi che lo contengono deposto. Quindi secondo la varia composizione di esso, il fluido apre le filiere più o meno a norma della propria densità e più o meno assottigliasi, secondo la natura di sue molecole elementari.

Fra le specie più conosciute del gelso i coltivatori tutti convengono che il bianco (*Morus alba*, L.) dia la foglia più grata ai bachi e più atta alla produzione delle migliori sete ed anche in maggiore quantità.

Qui sorge però una quistione, vale a dire se sia più utile nutrire i bachi da seta colla foglia del gelso innestato, o con quella del selvatico. Questo quesito la cui soluzione è assai interessante, ha suggerito al Bonafous alcuni saggi comparativi dei quali ecco il riassunto. Egli prese quattro once ($0^{chil.}$,094) di seme di bachi da seta della razza chinese, e le divise in due classi che fece schiudera nel medesimo tempo. I bachi della prima classe furono nutriti colla foglia del gelso innestato, e quelli della seconda colla foglia selvatica; ciascun giorno pesava con diligenza la quantità di foglia somministrata. Quando l'educazione fu compita pegli uni e pegli altri, i primi avevano consumato 3198 libbre di foglia innestata, ed i secondi 2744 libbre di foglia selvatica; differenza 454 libbra in favore dagli ultimi. La quantità di seta è stata egualmente più considerevole dal lato dei bachi nutriti colla foglia selvatica. Aggiungiamo però che se quest'ultima merita d'essere prefarita sotto il rapporto dell'economia e della quantità di seta, la prima offra pura dei vantaggi importanti: primieramenta i bachi nutriti col gelso innestato sono meno soggetti al giallume; questo gelso resiste meglio ai geli, la qualità della seta è più fina; finalmente la pianta si accomoda meglio a tutte le variazioni del clima. Spetta a ciascun coltivatore di bachi di scegliare la specie di gelso che meglio conviene alla località che abita.

Già prima di Dandolo, e quindi generalmenta da tutti gli altri che scrissero su questo argomento, si conveniva non essare punto dannosa la foglia selvatica, anzi più addattata alla natura stessa dell'animale; ma ritenendosi esserne il prodotto più scarso e più difficile a cogliersi, si preferiva l'innestata. Si consigliava però, e si pratica tuttavia, di somministrare ai bachi nelle prime età la foglia selvatica, come più primaticcia, e che forsa troppo dura diventerebba col progredire della stagione. Troviamo inoltre che Dandolo nella sua opera *Dell'arte di governare i bachi da seta*, pubblicata nel 1818, pag., 314 accenna « che nella grande famiglia dei gelsi selvatici sonovi delle varietà di qualità pessime, le quali danno scarsa foglia »; ma asssicura inoltra « di aver ottenuti buoni bozzoli da foglia sempra selvatica ». Altri parimente avranno fatta l'esperienza di nutrire costantemente i loro bachi con foglia selvatica di qualità più o meno cattiva, e ne avranno ottenuti bozzoli in minore o maggiore quantità: ma sembra che soltanto Dandolo, e recentemente Bonafous abbiano continuato a compito l'esperimento col fare il confronto della quantità e qualità di seta ottenuta con egual peso di foglia nell'uno e nell'altro caso.

Siccome però tiensi già per lunga esperienza dimostrato che i belli bozzoli debbano dar buona seta ed in quantità proporzionata alla bontà e bellezza loro, così giova far avvertire che questa legge generale soffra alcuna accezioni rispetto almeno ai bozzoli derivati da foglia tutta selvatica. Quello che induce ad asserir ciò è un fatto ultimamente avvenuto in una filanda. Fra le varie partite di bozzoli che si portavano ad essa venne fatto di osservarne una che poteva essere di 15 pesi da libbre 25 milanesi d'once 28 ($19^{chil.}$,06) ciascuno; e siccome recò maraviglia la bellezza di qua' bozzoli, si ordinò che fossero tosto i primi filati senza farne morire le crisalidi, e si diede in quel punto mano all'opera in tutti i fornelli col metodo comune. Ma che? Ancha le più abili filatrici non trovavano modo di ordinarne i capi dei fili, e di continuare lodavolmente il lavo-

ro; pel che si dovette sospendere e rifiutare la partita, senza saper dare ragione di questa anomalia. Ma seppesi dappoi che questi bozzoli eransi ottenuti non usando che gelsi selvatici di siepe dietro al che si concepì il sospetto che a quella qualità di foglia fosse dovuto il cattivo esito dei bozzoli pervenuti nella primavera antecedente; e per verificarlo si volle farne l' esperimento coll' alimentare un quarto d' oncia di semenza con sola foglia selvatica, e si trovò che i bozzoli ottenuti presentavano anch' essi il medesimo difetto all' atto della filatura, sebbene in apparenza bellissimi.

E tanto è vero, che l' apparanza di que' primi bozzoli era bellissima, che dopo il rifiuto fattone da quella filanda, furono venduti il giorno appresso sul mercato al prezzo maggiore che in quel giorno si fosse fatto. La semenza da cui provenivano era ottima, ad altri bozzoli da essa ricavati, ma alimentati con foglia domestica, non presentavano quel difetto nel dipanamento. Circa al fatto poi del vendere quell' affittaiuolo tutti gli anni i suoi bozzoli sempre derivanti da sola foglia selvatica, senza che mai se ne movesse poi lamento dai filatori, è da presumersi che, come si costuma nelle grandi filande, facendosi nello spazio di pochi giorni l' acquisto di tutti i bozzoli, e urgendo il tempo per farne morire nè forni la crisalide, si mescolassero e si confondessero le diverse partite; pel che all' atto della filatura trovandosi pochi di que' cattivi bozzoli mescolati con molti de' buoni, non si scorgesse la loro cattiva qualità; o se pure vi si fa riflesso si attribuisce al troppo calore da essi provato, od all' imperizia della filatrice.

Come poi la foglia selvatica possa influire nella tessitura del bozzolo in modo così notabile, non sapressimo in qual maniera spiegare, nè dire se la temperatura dell' acqua o la sua qualità non abbiano nelle ricordate circostanze contribuito all' esito infelice. L' esperimento riferito dal Dandolo e dal Bonafous sarebbe diametralmente opposto; sicchè non potendo muovere dubbio sul racconto fattoci da un intelligentissimo negoziante di sete, e neppur dubitare del risultamento ottenuto da due dei più distinti agronomi, ci è forza conchiudere che siccome vi sono molte qualità di foglia selvatica, e potendo anche ciascuna di queste variare secondo i terreni; e siccome venivano i bozzoli dal Lodigiano, paese che in generale ne produce di qualità inferiori, così, anche astrazione fatta dalla temperatura e dalla qualità dell' acqua adoperata alla trattura, potevano que' bozzoli nutriti di foglia tutta selvatica, essere di cattiva riuscita, e di ottima quelli di Varese, e di Piemonte, dove pare che il Bonafous sia solito a fare le sue agrarie sperienze. Inoltre è anche opinione di alcuni filatori di seta, esservi alcuni bozzoli che meglio si filano a crisalide morta, ossia passati per la stufa, che a crisalide viva.

Altre specie e varietà di gelsi sonosi in diversi tempi introdotte, le quali però dopo accurato esame e giudiziose osservazioni finirono sempre per essere posposte alle sovrindicate; e prova ne sia lo scarso numero di piante che di esse vedesi anche in Lombardia, mentre innumerevoli sono quelle che vi esistono del bianco che nella varietà assume il nome di *spagnuolo*, *piacentino*, *toscano*, *ghiacciuolo* e simili.

Non tanto recentemente quanto alcuni volevano far credere è stata rinvenuta ed introdotta una novella specie di gelso. Questa specie, che botanicamente pare siasi alla perfine convenuta di denominare *macrophylla*, ossia a grandi

foglie, si dice volgarmente *cinese*, attesochè credesi originaria di quell'impero. Di questa, come al solito di tutte le cose nuove, se ne cantarono e forse troppo presto le lodi, e si portò opinione che goder dovesse la preferenza sulle altre tutte, anche perchè non abbisogna d'innesto. Il Moretti ed altri asseriscono che i bachi se ne cibano con grande avidità in tutti i periodi di loro vita; si sviluppano ognora sani e perfettissimi; ed anzi vogliono provato che per questa sorta di alimento si rendano migliori le generazioni successive. La seta poi presenta, al loro dire, una singolare lucidezza, un colorito vivace che si approssima al colore dorato di paglia, tanto stimato in simile merce; è morbida e d'uno stame sottile, finissimo quanto lo stame della seta tratta da bozzoli di bachi nudriti a sola foglia di gelso selvatico. A questi vantaggi eglino aggiungono un altro importantissimo, che sta nella grandezza straordinaria cui giugne senza perdere niente delle ottime sue qualità nutritive, per lo che, dicono, si ha in essa un prodotto molto più abbondante che non nella foglia di qualsiasi altra specie.

Carlo Manpoil propose anch'esso l'uso del gelso cinese, pel nutrimento dei bachi, e presentò un saggio di seta da questi ottenuta all'esposizione di industria del 1833 di Venezia, ottenendone onorevole menzione.

Vi ha però chi pretende che le sperienze sulle quali si sono fondati i lodatori del gelso cinese non sieno state condotte a dovere, ma influenzate dalla prevenzione, e se così fosse, certo che i loro risultamenti non sarebbero più attendibili. La quistione adunque può considerarsi tuttavia indecisa; e se, come pare, il prestigio delle grandi dimensioni delle foglie sfugge coll'avanzarsi dell'età de' rami, e se esse foglie perdono impiccolendo anche gran parte di loro robustezza e si fanno esili, facilmente appassibili, ed intolleranti della compressione e però non trasportabili facilmente in istato sano, converrà per lo meno supporre ancora problematica la loro utilità.

Più recentemente il celebre Perottet ha recata dalle isole Filippine in Europa un'altra specie di gelso col nome di *Morus multicaulis*, per la particolarità di cui gode, di mettere cioè dalla corona della radice fino otto o nove polloni. Il chiarissimo agronomo Bonafous, in vista della concavità di sue foglie lo intitolò *Morus cucullata*, e lo propose come più adatto alla piantagione de' gelseti. Le di lui foglie grandissime sono però di un tessuto semicoriaceo, ruvide al tatto ed ispide di molti peli. I bachi le mangiano tuttavia al pari delle altre. Il Lomeni fece sulle foglie di questo gelso l'esperimento di confronto seguente.

Prese egli de' bachi giunti appena al principio della seconda giornata della terza età. Da allora in poi que' bachi furono pasciuti colle foglie del nuovo gelso, mentre gli altri continuarono per tutto il tempo di loro vita a pascersi di foglie del gelso bianco antico da innesto. 76 in numero erano i primi bachi e 196 i secondi.

Di questi ultimi, tre soli rimasti di corporatura più piccola degli altri se ne morirono consunti lungo la quinta età, mentre tutti gli altri, dopo il più felice procedimento di vita, montati su pei boschi, compierono ciascuno la filatura dei bozzoli; i quali riuscirono di perfettissima qualità quanto a finezza di bava e di lavoro, sebbene non molto compatti, e di volume e peso minori degli ordinarii, come appare dal seguente quadro dimostrante i risultamenti comparativi ottenuti dalle due maniere di nutrimento,

tanto sulla salute e vita degli animali, quanto pei rispettivi bozzoli e loro dipanamento e prodotto.

A gelso bianco.

Pasciuti individui . . . . N. 196
De' quali, morti di atrofia N. 3
Tolti per altre sperienze. » 17
» 20

Bozzoli ottenuti . N. 176
Prelevati ad uso di seme . . . » 32

Per lo che ne furono spediti alla filanda per trattura della seta bozzoli. . . . . N. 144
In peso di milanesi once 7.

A gelso delle Filippine.

Pasciuti individui . . . . N. 76
De' quali, morti di atrofia . . . » 13

Bozzoli ottenuti. . N. 63
Prelevati ad uso di seme . . . » 14

Spediti alla filanda sopraddescritta per trattura della seta . . . . N. 49
In peso di milanesi once 1, denari 23, grani 12.

Le apparenze delle due qualità di bozzoli erano conformi per finezza di tessuto ed anche per volume. Il preaccennato peso rispettivo fu riscontrato anche alla filanda.

Istituito il relativo conteggio in base degli accennati due pesi, risulta che alla produzione di una libbra del peso grosso di Milano avrebbero dovuto concorrere bozzoli n.º 576 di quelli prodotti col gelso bianco, e n.º 693 $^{16}/_{95}$ col gelso delle Filippine.

Entrambe le qualità di bozzoli vennero assoggettate alla trattura della seta a circostanze pari, per essere dipanate da mano maestra, e alla medesima temperatura, colla stessa acqua ed a quattro bozzòli. Il dipanamento riuscì egualmente facile in ambedue le qualità, e compiuto in modo da mettere interamente a nudo le crisalidi.

Le once 7 di bozzoli da gelso bianco hanno reso denari 12 e grani 6 di seta, che sperimentata in istato greggio, si ritrovò del titolo di 18 a 20.

Le once 1, denari 23 e grani 12 di bozzoli da gelso delle Filippine produssero di seta denari 3 e grani 14 del titolo di 14.

Esaminate le relazioni fra i pesi rispettivi de' bozzoli e delle sete, ne viene che avendo le once 7 di bozzoli da gelso bianco reso, come sopra, denari 12 e grani 6 di seta, dovevano gli altri produrre in proporzione soli denari 3 e grani 11; per lo che quelli da gelso delle Filippine diedero un eccesso di prodotto di grani 3, il quale equiparato al peso delle once 7 offre la differenza in più di grani 10 $^{16}/_{95}$.

Da ciò nasce che una libbra di bozzoli da gelso bianco avrebbe prodotto once 2 e denari 1 di seta; ed una libbra di quelli ottenuti dal gelso delle Filippine avrebbe reso di seta once 2, denari 2, grani 16 $^{64}/_{95}$; e che alla formazione di una libbra di seta (da once 12) si sarebbero dovute far entrare libbre grosse 5, once 24, denari 13 e grani 17 dei primi; libbre 5, once 19, denari 2 e grani 13 de' secondi.

Per la suesposta differenza poi del rispettivo titolo delle due qualità di seta stabilito in 19 per quella del gelso bianco, e che è di 14 per l'altra, ne viene che pesando braccia 830 di filo (tale essendo la misura portata dal così detto

provino) grani 19 della prima, e grani 14 della seconda, una libbra della seta ottenuta col gelso bianco, conterrà, in istato greggio, braccia 305,015 di filo, mentre l' altra ne conterrà braccia 413, 950; e lavorata quella ne conterrà braccia 146,995, e questa invece braccia 199,494, dal che emergerà la differenza in più a favore della seta prodotta col gelso dalle Filippine di braccia 108, 935 in istato greggio, e braccia 52,499 lavorata.

V' ha di più che oltremodo pregevole e totalmente nuovo emerge il suo titolo di 14; mentre coi bozzoli nostri comuni i più perfetti, siccome pure con que' della specie indiana a gelso bianco, non si può ottenere se non se il titolo di 18 a 20 dalla trattura a 4 bozzoli; ed ove pure questa si eseguisce a tre ed anche a soli due bozzoli, non ci sarebbe dato nel primo caso di giungere al di là del 16, e nel secondo riuscirebbe difficile di poter arrivare al 12; nel quale ultimo sopposto poi si ottiene sempre una seta irregolare assai e priva di nerbo; sapendosi da ognuno che la bava de' bozzoli presenta per lo meno tre variazioni di grossezza, a norma delle tre principali stratificazioni di quelli, le quali variazioni meglio si compensano in un numero maggiore, che nella semplice combinazione binaria.

Per quanto poi fummo assicurati dalla espertissima trattrice, entrambe queste sete sono dotate di pari resistenza o nerbo.

La ragione per la quale i bozzoli ottenuti dal gelso delle Filippine hanno dato una eccedenza di seta comparativamente agli altri, sebbene individualmente meno pesanti di quelli, consiste, secondo il Lomeni, in una notabile deficienza di peso delle crisalidi combinata ad un di più di materia serica; giacchè constando le once 7 di num. 144 individui, la parità avrebbe portato a soli 40, 240/336 quelli rappresentanti le once 1, denari 23, grani 12, i quali invece, come si è riferito, giunsero a num. 49.

Non si è tenuto conto del consumo rispettivo di foglia, attesa la piccola quantità de' bachi, nel qual caso il consumo è sempre eccedente in confronto di quanto avviene nelle grandi coltivazioni.

Merita altresì attenzione la mortalità comparativa de' bachi, la quale riuscì al certo di grande riliavo, mentre soli tre ne morirono dei 196 pasciuti a foglia di gelso bianco; lo che stabilisce l' uno e 104/196 per cento; e tredici si perdettero sopra li 76 nodriti col gelso delle Filippine, che fanno ascendere il calcolo al 178/76 per cento. Se di tale disparatissimo risultamento, abbiasi ad incolpare la natura del cibo, o piuttosto qualche errore probabilmente commesso dalla persona che attese al governo de secondi bachi non ci troviamo autorizzati a pronunziare, ma ne sembra difficile di poter concepire in qual modo un cibo che negl' individui rimasti vivi, ha così bene operato in pro' dell' umore della seta, possa essere stata la cagione di una tanto notabile mortalità negli altri.

Se vi ha differenza di azione fra l' uno e l' altro degli usati alimenti sui fenomeni animali di questi esseri, ne pare consistere in ciò che il gelso bianco favorisce di preferenza la formazione degli umori animali, laonde le crisalidi riescono più pesanti; e che quello delle Filippine promuova più specialmente la preparazione dell' umore serico, e di natura tale da essere dall' animale filato in sottilissima e robusta bava.

Dai premessi fatti emerge adunque: 1. che il gelso delle Filippine è atto a pari del bianco, e perciò di altro qualsiasi, al nutrimento de' bachi da seta;

2. che le sue foglie sono più ricche di quelle parti che riescono alimentari alla preparazione dell' umor serico; 3. che i bozzoli con esso prodotti sono suscettivi di venire dipanati in seta di tale titolo che manca finora nel nostro commercio, per lo che col medesimo peso di essa l' industrioso manifattore può dare alle stoffe un grado di finezza cui non giunse con altra giammai, senza mancare alla voluta robustezza; e ne ottiene altresì in ben maggiore quantità. Per ultimo, che ove si dimostri per altre prove, da istituirsi, che non nuoca, come sembra presumibile, alla salute dei bachi, la sua introduzione nella agricoltura non potrà se non tornare profittevole, atteso massime ciò che intorno la facile sua propagazione e coltivazione e ricca produzione di foglie, ci ha di già indicato il Bonafous. (V. GELSO) Questi esperimenti di confronto vennero poi eseguiti ancora più in grande dello stesso Lomeni ed a quanto sembra con uguale vantaggio pel gelso delle Filippine.

Ma qualunque sia o fosse per essere la specie di gelso preferita, conviene sapere che la foglia addiviene più o meno atta all' uso di alimentare i bachi in ragione della natura delle terre nelle quali il gelso si coltiva, dalla esposizione di cui esso gode, della elevatezza o depressione delila superficie in cui alligna, della età delle piante e de' rami dai quali proviene, e del genere di coltivazione cui è assoggettato. La maggiore o minore attitudine dipende dalle proporzioni nelle quali si trovano nella foglia gli elementi che la compongono. Questi elementi, per quanto la chimica ne asserisca, si riducono principalmente ad' acqua, a fibra o parenchima, a zucchero, a principio colorante e ad una sostanza gommo-resinosa. I due agenti de' quali sembra impadronirsi più specialmente l' assimilazione animale del baco sono lo zuccheru, e la gommo-resina, servendo, per quanto pare, il primo alla formazione e manutenzione del corpo dell' animale, ed il secondo alla preparazione di quell' umore specifico che, definitivamente elaborato al termine della quinta età del baco è versato per le filiere dell' animale alla filatura del bozzolo, e per la conseguente costituzione della seta. Le altre sostanze si evacuano dal baco sotto forma escrementizia e per traspirazione.

Chi dunque desidera possedere bachi robusti, e perciò presumibilmente più sani, e di produrre bozzoli ricchi di filo serico e seta di buon titolo e di buon nervo, si appiglierà ad impiegare nella sua coltivazione foglia da gelsi ben provveduta di zucchero e di sostanza gommo-resinosa.

Per le influenze sopra indicate la foglia de' gelsi posti in terreni umidi per sè od artifizialmente per irrigazione, o situati sulle chine volte al norte, oppure in posizioni basse e come incassate nella elevatezza de' circostanti terreni; la foglia dei gelsi giovani o di rami troppo giovani in piante anche vecchie; quella che trovasi molto vicina alla superficie del suolo come quella de' gelsi nani, di quelli a boschetto, e più quella dei prati gelsivi, che taluno vorrebbe consigliare ed introdurre e moltiplicare nella nostra agricoltura; perchè appunto le più ricche di acqua e di parenchima, e le più povere di zucchero e di gommo-resina, sono le meno pregevoli e le meno confacenti all' intento.

In generale i caratteri distintivi di una buona qualità di foglia sono che sia di una discreta consistenza, di un bel verde cupo, di splendente lucidezza; che non appassisca tanto facilmente qualora venga maneggiata, e che compressa in sacchi o canestri non passi celeremente a fer-

mentazione e ad imputridimento. In alcuni anni per circostanze meteoriche la foglia de' gelsi viene assalita ora dal *melume* ad ora dal *seccume* o *macchie*. Il primo consiste in una umidità glutinosa, dolcigna che la intonaca; il secondo si manifesta con macchie più o meno grandi e moltiplicate, a principio gialle, indi nerastre, che conducono a diseccazione i punti offesi ed a conseguente disorganizzazione. Il primo difetto è nocivo alla salute de' bachi col produrre loro il flusso; ma vi si rimedia assoggettando la foglia a lavatura: il secondo è di due specie, la prima delle quali non nuoce pun to al baco, perchè malattia locale; sicchè ove esso mangiando incontri le parti di seccate, abbandona ivi la foglia e volge le seghe altrove: la seconda perchè più universale gli riesce nociva e nel 1831 ne abbiamo avuto pur troppo luttuoso esempio in Lombardia, a causa, per quanto appare, delle lunghe pioggie combinate a bassa temperatura; cagione che concorre pur sempre alla produzione dell' una e dell' altra.

Di qualunque specie però di foglia si usi sarà sempre bene di potersi assicurare che abbia perduta molta parte dell' acqua che conteneva appena raccolta; locchè si otterrà immancabilmente cogliendola almeno 24 ore prima di doverla porgare ai bachi, e conservandola per questo spazio di tempo in luoghi freschi ed asciutti ne' quali l' aria possa leggermente penetrare, e così la luce entri, ma moderata, per evitare l' estremo opposto dell' eccedente appassimento.

Abbiamo già detto come il magazzino destinato a contenere la foglia abbia ad essere a pian terreno ed abbastanza vasto per contenere una quantità di foglia sufficiente almeno per due giorni (pag. 386); qui aggiugneremo che gioverà che sia selciato a volta e possibilmente volto al mezzogiorno. Non saranno inutili alcune avvertenze pel caso in cui si avesse per qualsiasi motivo a conservarvi la foglia parecchi giorni. Prima di introdorvela si avrà cura di bene spazzare il selciato inaffiandolo poscia, per produrvi freschezza, il che fatto si dee spargervi la foglia agitandola più che sia possibile ed ammonticchiandola tanto meno quanto più a lungo dee rimanervi, sicchè volendola conservare per più di un giorno lo strato non dovrà oltrepassare la grossezza di un piede (0^m,33). Prese queste precauzioni chiudonsi quelle apertore che lascerebbero penetrare il sole o gli animali. Benchè la foglia raccolta di fresco sia la migliore pure sarà cosa prudente averne sempre in magazzino un giorno in anticipazione ed anche più se il tempo è piovoso. Esige allora una grande sorveglianza, dovendolasi cangiare di posto, smuoverla, agitarla con forche 3 o 4 volte al giorno cominciando d'assai buon mattino, e terminando a 10 o 11 ore della sera, e tanto più deesi questa operaziona diligentemente ripetere quanto più è di già rimasta la foglia nel magazzino. Tutte queste cautele si prendono per evitare la fermentazione; se si vede la foglia impallidire e riscaldarsi è segno che si incomincia a guastare; in questo stato però non è ancora nociva, ed in mancanza di altra può servire usandola immediatamente; ma se è calda sensibilmente e se ha perduto il suo color verde non è buona che a farne letame.

La foglia più dura, più grossa e di colore più carico è quella che meglio resiste alla conservazione ed al trasporto.

Spesse volte si è obbligati di cogliere e trasportare la foglia malgrado la pioggia; allora nell' imballarla si avverte di comprimerla quanto è possibile. Giunta nel magazzino lasciasi così compressa ona a due ore per eccitare un principio

di fermentazione che le faccia assorbire l'acqua della pioggia. Non sì tosto vedesi che si è prodotto del calore sciogliesi la foglia, se la agita come più addietro dicemmo, la si stende sopra una grande superficie, vi si stabilisce una corrente di aria, e quando la foglia è raffreddata, se la da subito ai bachi, poichè altrimente non potrebbe conservarsi. Questo mezzo di ripiego è assai delicato ad eseguirsi, e l'esito ne dipende da molte circostanze quali sono, le qualità e le specie della foglia, il tempo consumato nel trasporto di esse, ec. Non si dee quindi fidarvisi gran fatto, ma soltanto ricorrervi nel caso in cui non vi sia altra maniera di salvare i bachi. Questi, come più innanzi vedremo, resistono per qualche tempo senza nutrimento ed in generale val meglio lasciarli privi di cibo parecchie ore che darne loro di guasto.

Allora che la foglia è ridotta e conserveta allo stato normale par essere impiegata nei pasti dei bachi dee dall' educatore mondarsi dalle sostanze eterogenee, quali sono i picciuoli, i rametti legnosi, e le frutta; e queste mondatura dee farsi esattissima durante le due prime età: qualche minore esattezza è tollerabile nelle età successive; non mai però potrà approvarsi che diesi sanza mondatura neppure lungo la quinta.

Opinano alcuni educatori che la foglia così mondata diasi ai bachi sempre intera, od al più grossolanamente tagliate lungo soltanto la prima ed anche la seconda età. Siccome però una delle circostanze che più sostanzialmente concorrono alla conservazione dell' eguaglianza fra i bachi è appunto quella che uno non mangi più dell' altro, e che gli uni non digiunino quando altri trovano lergo cibo, così crediamo non solo opportuno, me indispensabile, che uniforme avvenga sovre ogni punto de' graticci la distribuzione della foglia, e che questo effetto non si possa meglio ottenere di quello che impiegando la foglia tagliata, ed anche minutissimamente, nelle prime due età; alquanto meno minutamente nella terza, e grossolanamente lungo la quarta ed i primi due giorni della quinta. Questa pratica facilita assaissimo al baco il modo di nutrirsi. Esso, è vero, morde anche nel centro delle foglie, ma incomparabilmente, con più facilità ne addenta gli orli. Col taglio, e tanto più col taglio fino, vengono questi orli a moltiplicarsi a dismisura: inoltre l' orlo artifiziale formato dal taglio è umido dallo umore che si versa dai vasi recisi, ed ivi l'odore proprio della foglia solletica sempre più nel baco l' olfatto, che è quel senso pel quale gli animali tutti privi di occhi giudicano della qualità del cibo loro confacente, e della presenza e vicinanza di esso. La foglie tagliata, tanto più se minutamente, si distribuisce con somma facilità molto uniformemente sulla superficie ove dimorano i bachi, non restandone forse nessuno che non si trovi caduto vicino un pezzo di cibo. Queste sono le ragioni per le quali stimiamo preferibile e consigliamo ai coltivatori che essa si porge tagliata con le gradazioni che abbiamo accennate.

Ci pare opinione pregiudicata quella che la foglia delle cime de' polloni nuoca ai bachi. Il Lomeni sperimentolla più volte, nè si avvide mai di un simile effetto.

La pratica oculata ha condotti gli osservatori a potere stabilire la quantità di foglia ch' è necessario d' impiegare alla produzione di un dato peso di bozzoli. Il calcolo si è basato sulla quantità che se ne richiede alla produzione di una libbra, e si è potuto stabilire che, negli anni felici in relazione alla qualità della foglia e sua quantità comparata a quella delle frutta

ed alla mancanza di infortuni meteorici, la libbra di bozzoli si può ottenere con 13 in 14 libbre di foglia considerata appena tratta dall'albero; quantità che dee ragionevolmente accrescersi ogni qual volta offrano delle variazioni le suindicate circostanze. Generalmente parlando, i bachi di un' oncia di seme mangiano da libbre 1000 a libbre 1100 di foglia da gelso, considerata come sopra.

La buona amministrazione rurale impone ai coltivatori il debito della maggiore produzione di bozzoli col minore impiego di foglia. Dal maggiore o minore consumo di foglia ad ottenere la libbra di bozzoli dee, più che da ogni altra influenza, misurarsi il costo in origine de'bozzoli stessi, a la verificazione se il proprietario, vendendo i suoi bozzoli pel prezzo adottato comunemente nel commercio di questa derrata abbia lucrato o perduto al confronto di quanto poteva ricavare se avesse venduta la foglia, sottraendosi a tutti i pericoli ed ai funesti accidenti che pur troppo di sovente accompagnano l' allevamento de' bachi.

La produzione de' bozzoli è un' operazione sociale o di mezzeria, alla quale concorrono il colono ed il proprietario, il primo col personale, e qualche piccolo capitale, ed il secondo con solo capitale. La parte capitale di concorrenza del primo comprende la metà della semente e della spesa di nascita, il locale, gli utensili, il lume, il fuoco, ove questo occorra, e le spese di raccolta e di trasporto della foglia e de' bozzoli. Il proprietario presta l' altra metà della semente e della spesa di nascita, e tutta la foglia da gelso necessaria al mantenimento de' bachi, ma entro la linea dello stretto bisogno e non più.

L' allevatore colono è l'amministratore della società, ed è perciò obbligato di rendere conto della sua gestione al proprietario socio capitalista, e di compensare al medesimo quel tanto di foglia da gelso che risulterà avere esso consumata oltre quanto era necessario alla produzione de' bozzoli; al quale effetto il proprietario farà procedere di giorno in giorno alla raccolta della foglia che ridurrà in magazzino, e da cui quotidianamente si andranno facendo le opportune somministrazioni all' educatore, delle quali se ne terrà registro in appositi libri (V. Contabilità e le tabelle in fine della parte di questo articolo che riguarda l' ordinario allevamento dei bachi); e siccome la foglia dee considerarsi appena tratta dall'albero, così al termine delle somministrazioni, fatto il calcolo del calo che la foglia avrà sofferto nel magazzino, tanto per evaporazione della propria umidità, quanto per distacco della frutta, si aggiungerà alle somministrazioni fatte a ciascun allevatore la quota del calo suddetto mediante la quale aggiunta si avrà compiuto il totale di foglia somministrata come se fosse stata consegnata appena tratta dall' albero.

Raccolti i bozzoli, e verificatone il peso, si accrediterà all' educatore per ogni libbra di quelli la quantità di 13, 14 o più libbre di foglia da gelso, a norma di quanto insegneranno di fare le circostanze verificatesi circa la vegetazione più o meno felice de' gelsi, e circa l'andamento meteorico od altri eventuali avvenimenti. Anche col mezzo di esperimenti ripetuti a diversi momenti lungo l'educazione de' bachi, diretti a stabilire il calo cui la foglia va soggetta per mondatura, eseguita dietro le norme sopra indicate secondo la diversa età dei bachi, può stabilirsi, e con qualche apparenza di buon fondamento, a quanto possa giungere l' adequato consumo di foglia alla produzione della libbra di bozzoli che forma la competenza dell' educatore.

Dalla prescritta accreditazione confrontata colla fatta somministrazione si vedrà se vi ha bilancio o se l' educatore ha consumato più o meno della competenza assegnatagli: nel primo e terzo caso non vi ha nè debito nè credito: nel secondo, il colono paga il di più consumato. Ove poi il proprietario giudicasse opportuno d' eccitare i suoi coloni alle retta amministrazione collo stimolo di qualche premio da darsi pel consumo minore al di sotto della competenza, lo potrà sempre fare col dichiararne in prevenzione aperta la concorrenza; e questo premio potrebbe consistere nel dono di qualche stromento rurale da essere aggiudicato e consegnato con qualche solennità ed in presenza di tutti i suoi coltivatori.

Quegli allevatori che, impiegati dal proprietario nelle sfogliatura de' gelsi, non avessero raccolta tanta foglia da equivalere alla quantità loro somministrata ne pagheranno la mancanza, e così riceveranno l' importo della eccedenza nel contrario calo.

Tutto ciò viene in conseguenza dello aversi stabilito da principio che la foglia da gelso sia l' esclusivo alimento dei bachi. Se anche coll' andare del tempo avesse a conoscersi che questa proposizione non è vera assolutamente, basterà il dover confessare che al presente essa è verissima in fatto.

Moltissimi tentativi furono intrapresi anche in questi ultimi anni per rinvenire un succedaneo alla foglia de' gelsi nella produzione de' bozzoli, e può dirsi quasi non esservi stato vegetabile che non siasi chiamato allo esperimento. Si pretese da alcuni che l'*Acero Tartarico* e la *Scorzonera* di Spagna riportata avessero la palme su tutti gli altri; ma negli asseriti favorevoli risultamenti non è concorso il parere di molti valentissimi ed imparziali agronomi, fra i quali deesi annoverare il Lomeni il quale con ripetuti esperimenti osservò i bachi morire di fame anzichè nutrirsi di altre foglie che quelle del gelso.

Tuttavia, trovandosi il Bonafous a Montpellier nell'aprile del 1834, quando un freddo di quattro gradi Reaumur al di sotto dello zero colpì un gran numero di gelsi, fu curioso di studiare gli effetti del freddo su una moltitudine di piante coltivate nel giardino della scuola di Medicina; ed avendovi osservato che un albero della famiglia delle orticee che i botanici distinguono dal gelso e dalla broussonetia solo perchè i suoi fiori mancano di calice, aveva resistito a tale abbassamento di temperatura, mentre il gelso bianco, il nero, quello delle Filippine e quello di Costantinopoli non avevano potuto reggervi. Credette utile quindi di assicurarsi se quest'albero, introdotto recentemente in Europa sotto il nome di *Maclura aurantiaca*, Nutt., poteva venire con successo impiegato al nutrimento dei bachi da seta.

Fece egli schiodere a tal fine alcune uova di questi, d'una varietà della Siria che aveva appena allora ricevuta, ed appena nati i bachi ne fece due parti che alimentò nello stesso locale, l'una con le foglie della maclura, e l' altra con quelle del gelso bianco.

I bachi nutriti colle prime ebbero un incremento più rapido nelle prime due età, ma poscia gli altri alimentati col gelso comune, alla terza età guadagnarono di più, e mantennero questa superiorità fino alla salita sul bosco.

Quelli nutriti colla maclura acquistarono una tinta verdastra, la quale li faceva facilmente distinguere dagli altri e, quantunque in ritardo di sette od otto giorni, formarono bozzoli di una struttura e di un tessuto solido quanto quelli

avuti dai bachi alimentati colle foglie del gelso. Tali furono i bozzoli che Fatel, corrispondente della Società reale e centrale d'agricoltura, inviò da Montpellier, dopo che ebbe compito sotto gli occhi della Società d'agricoltura dell'Herault questo allevamento di confronto che la partenza del Bonafous da quel dipartimento non gli aveva permesso di condurre a compimento.

Da questo fatto ne viene che la maclura aurantiaca, senza presentare allo stesso grado le proprietà che rendono il gelso così adatto all'educazione del baco da seta, offre un vantaggio prezioso, quello cioè di resistere ai gradi di freddo che il gelso non può sostenere, e di poterlo surrogare in caso di brinate, fintanto che quest'ultimo non abbia messo fuori le seconde foglie. Non sappiamo invero indicare il limite a cui cessa la maclura di vegetare in Europa; tuttavia possiamo assicurare che finora giammai gelò nei giardini botanici di Parigi, di Strasburgo, di Ginevra, ec., nè in quello posto sotto la direzione del Bonafous a Torino dove s' introdusse da cinque a sei anni.

Nel numero 26 però del *Giornale agrario toscano* si riferiscono tentativi fattisi con infelicissimo esito per nutrire i bachi con la foglia della maclura, ed il Lomeni avendo anch'esso tentato l'uso della maclura sopra bachi di quattro mute la trovò dannosissima loro per ogni conto.

Recentemente Marker dicesi avere scoperto che può servire al nutrimento dei bachi il *ramoon* albero indigeno della Giamaica, il qual fatto, ove si verificasse, potrebbe dare a que' paesi alle colonie della Francia una nuova fonte di ricchezze ed un valido mezzo di rivalersi dei danni che dallo scadimento del commercio dello zucchero per le fabbriche europee risentirono.

Sembra da quanto dicemmo potersi in generale stabilire che quand' anche coi vegetabili finora messi alla prova si giugnesse a produrre qualche bozzolo, non sarebbe giammai possibile che con essi arrivar si potesse ad alimentare e rendere produttrici numerose famiglie di bachi, come si suol fare, ed ogni anno si fa, colla foglia del gelso, che è per noi ferace di una vera ricchezza nazionale.

Parlando dello allevamento dei filugelli col metodo cinese, vedremo come in quello si usi aggiugnere alla foglia del gelso fecola o farina, come quest'aggiunta siasi fra noi pure tentata, e con quale riuscita.

Allevamento dei bachi. Tutte le precedenti cognizioni ed avvertenze inutili però riuscirebbero ove non si sapessero regolare i bachi, sia nella prima operazione o covatura, sia nel corso degli altri interessanti fenomeni che avvengono nel naturale andamento di loro vita, tanto in quelle parti nelle quali uniformi si mostrano nelle diverse fasi che diconsi *età*, come in quelle che diversificano e possono dirsi particolari di ciascuna di esse. Duopo è quindi conoscere le pratiche da applicarsi e generali e parziali a norma delle differenti età e degli avvenimenti. Supporremo adunque il proprietario e l'allevatore dei bachi occupati del pensiero dell'imminente nascita di essi ai primi d'aprile, alloraquando la temperatura dell'aria fa che i gelsi colle loro gemme prominenti si mostrino disposti a fornire l'alimento per quegli animali. Supponiamo per tanto che essi posseggano la semente da essi fabbricata nell'antecedente anno provveduta da altri, e che l'abbiano riconosciuta per buona, ben conservata e perfetta da quegli apparenti caratteri ed indizii che più addietro loro addittammo (pag. 374).

La semente bene inverniata e ben cu-

stodita durante la primavera non impiega per l'ordinario meno di dieci giorni allo schiudimento: egli è perciò che il calore della stanza calda dee gradatamente accrescersi fino a spingerlo fra i gradi 20 e 21, ma accrescerlo di un solo grado al più per volta e per giorno, frammescendo qualche dì stazionario in modo tale che non si arrivi all' estremo avanti il decimo giorno, nel supposto che la stagione regolarmente proceda e mantenga in progressiva vegetazione i gelsi. Che se l' aria o per pioggia o per altre meteore, si infreddi, e minacci perciò di ritardo l' andamento vegetativo, converrà in allora progredire più lentamente nello innalzare la temperatura della stanza, così che non arrivi al maggior grado se non allora quando lo stato dei gelsi assicuri la sussistenza dei futuri bachi.

Durante la covatura perde la semente ogni giorno una parte del suo peso in ragione della elevazione della temperatura circostante. Questa perdita è dovuta alla evaporazione del fluido acquoso che contiene, la quale vuolsi concorra alla trasformazione dell' embrione in baco. In tutto, durante la covatura, perde all' incirca il dodicesimo per questa causa. Malgrado però un tale diffondimento di umidità con l'aria della camera, quest'aria stessa collo elevarsi della temperatura si fa asciutta talvolta al massimo grado, principalmente ove all' esterno regnasse vento, o mancassero le pioggie. Questo emergente sfavorevole alla regolarità della covatura, per la rapidità e l'eccedenza cui spigne la evaporazione del seme, dee correggersi mediante il versamento di tanta acqua sul pavimento e sulle pareti della stanza, quanta basti a portare e mantenere l' igrometro fra il 30 e 35 di umidità, nella quale misura consiste la proporzione confacevole allo sviluppamento regolare di questi animali.

Nei primi giorni, ed infino a tanto che la temperatura non si innalzi oltre il 19.°, non avvengono cangiamenti notabili nelle apparenze della semente: in tutto quel periodo basterà smuoverla col cucchiajo due o tre volte ogni dì; ma oltre a quel termine il di lei colore va progressivamente sbiadandosi fino al cinericcio-chiaro o biancastro, e la sua superficie si fa più lucida colla apparenza di essere rivestita di un fluido che direbbesi viscoso od untuoso, e che fa sì che i granelli l' uno all' altro quasi si attacchino. Lo sbiadarsi del colore riesce assai meno sensibile nella semente stata esposta all' infusione vinosa. A ciò consegue il movimento spontaneo qua e là di alcuni granelli, ed un crepitare frequente, simile a quello che fanno le candele comuni mal fabbricate per la mescolanza di umidità o di particelle saline; indi a poco compaiono alcuni bachi precursori, i quali annunziano l' indomani come primo giorno allo svolgimento. Lungo questo periodo la semente dee smuoversi col cucchiajo cinque od anche sei volte nelle 24 ore, acciò possibilmente uniforme riesca l' applicazione del calore. A questo ultimo punto devonsi applicare alle cassettine le carte bucherate, e disporre tutto quanto concerne il raccogliere e situare i bachi.

Quegli che dirige la covatura essere dee giorno e notte assiduo al disimpegno delle funzioni che gli sono demandate, nella persuasione che un errore qualunque nella sua condotta può costare la perdita dell' intiera covata; ed è perciò che quell' individuo che vuole dedicarsi a quest' arte, essere dee paziente e scevro di vizi, ed altresì robusto e ben fornito di sensi in libero e pieno esercizio.

Lungo il volgere della covatura il bigattiere si avvedrà facilmente del di lei procedimento rompendo ogni dì qualche uovo: dopo il quarto od al più il quinto giorno, non più vedrà fondersi soltanto un umor limpido, scolorato, viscoso, ma riconoscerà, oltre quello, la presenza di un bellissimo filamento di colore oscuso, il quale è l' embrione che va assumendo le forma animali, e che perciò diventa ogni dì più visibile e per volume e per più intenso colore, fino a che lo prossimità di nascita è un baco perfetto Come formosi e si schiude il pulcino dall' uovo di gallina, così si sviluppa ed emerge il baco traforaodo il guscio che lo rinchiude, motivo per cui questo seme, a buon diritto, ha meritato il nome di uova. I gusci di queste uova dopo lo schiudimento rappresentano allo incirca il quinto del peso totale.

Siccome l' intero corso della vita di questi animali non è se non una serie aggregata di avvenimenti periodici a giorni ed a ore determinati, così questa serie incomincia dalla nascita, la quale nei giorni prefissi, fa le sue maggiori apparizioni dalle ore sei alle dieci antimeridiane, come delle due alle sei pomeridiane; fra le quali le più numerose sono le prime. L' entrare negli assopimenti o l' uscirvi; il montare i bachi al termine della quinta età; il convertirsi in crisalide o ninfa; l' uscire delle farfalle; la deposizione delle uova, sono tutte operazioni che si eseguiscono a determinato numero di giorni in ragione della temperatura, e pel maggior numero di individui, all' orario periodico sopra riferito.

Dacchè adunque il bigattiere dalle apparenze che presenta il seme e dalla crepitazione principalmente, che si attribuisce al rodere che fanno i bachi il guscio delle uova per aprirsi una uscita, sarà avvertito della imminente loro emersione, disporrà tosto i pochi oggetti che occorrono per raccoglierli. Quegli oggetti consistono in una proporzionata quantità di ramoscelli di gelso portanti ciascuno da tre in quattro fogliette, ed in sufficiente quantità di fogli di carta; destinati i primi ad essere sovrapposti alle carte bucherate situate sopra della semente all' oggetto che i bachi vi montino per poterli trasportare; ed i secondi a ricevere bachi montati, servendosi, e pel trasporto e per la collocazione, di un uncinetto, a fine di schiacciarne il minor numero possibile, e meno al certo di quanto farebbesi impiegando a quest' opera le dita.

Quelli che considerano come inutile l' uncinetto preferiscono d'impiegare alla raccolta de' bachi le foglie staccate dai ramoscelli e col loro picciuolo; ma il Dandolo in unione ai migliori osservatori ebbe a verificare, che con l' uso delle foglie isolate il bigattiere espone a rimanersene oppressi dal peso dei soprastanti que' bachi che trovansi attaccati alla superficie della foglia che si appoggia alla carta; per lo che difficilmente se ne possono sottrarre, quindi se ne muoiono soffocati, il che non avviene facilmente qualora s' impieghino i ramoscelli, i quali, per effetto di loro elasticità non permettono che le foglie combacino di troppo col piano sul quale sono poste.

Pochi sono per lo più i bachi che nascono nel primo giorno, e quando la loro quantità sia poca davvero, conviene gettarli. Ciò però si verifica subito dopo avere applicati i ramoscelli di gelso. Chi ha pesate le singole partite di seme assegnate ai coltivatori difficilmente potrà far conto de' primi nati, il che più facilmente avverrà per quello che eseguisce la covatura in massa. Così a norma del

sistema che si abbraccia si dovrà regolare la posizione de' bachi sui fogli di carta. Nel primo caso non si ha se non ad avvertire che i bachi non abbiano a riuscire troppo fitti; mentre nel secondo, oltre al badare a questa circostanza, è pure necessario di procurare che ad un dipresso ogni foglio abbia a contenerne una approssimativa quantità che corrisponda allo incirca a quella che può ottenersi da una parte aliquota di un' oncia di seme; come, ad esempio, ad una mezz' oncia, ad un quarto d' oncia e simili; all'effetto che più facile e più equo possa riuscire l' assegnamento dei bachi ai coltivatori.

Siccome è principale oggetto l' associare fino dall' origine i bachi fra loro identici di età, così non si riporranno giammai sullo stesso foglio di carta bachi in parte nati la mattina ed in parte il dopo pranzo, sebbene dello stesso giorno. Quindi ciascun giorno rappresenterà due serie di bachi, l' antimeridiana, cioè, e la pomeridiana; e queste serie saranno dal bigattiere contraddistinte ciascuna con un numero progressivo che scriverà sopra un angolo di tutti que' fogli di carta che la compongono, in maniera che siccome i bachi impiegano per lo più tre giorni a compiere la loro uscita, così si avranno sei serie sotto numero progressivo dall' uno al sei. Sarà pure opportuno che oltre al numero progressivo suddetto, il bigattiere scriva sullo stesso angolo di ciascun foglio il giorno in cui que' bachi sono nati ed anche l' ora in cui furono raccolti. Queste annotazioni facilitano assai all' atto di assegnamento de' bachi l' unione nelle diverse partite di essi tutti di una serie per lo meno, ed anche, per quanto è possibile, raccolti nella stessa ora.

La disposizione de' rami o delle foglie cariche di bachi dee farsi in modo sopra le carte che fra le une e le altre rimanga tanto di spazio quanto corrisponda all' altrettanto e più dell' occupato, perchè i bachi aderenti tanto alla parte superiore quanto all' inferiore delle foglie e così ai picciuoli ed ai ramoscelli, che sono più fitti del dovere, trovino area bastante per tutti collocarsi radi così da potersene fra l'uno e l'altro situare un terzo. Dietro queste norme una area di cento oncie quadrate conterrà i bachi usciti da un' oncia di seme, una di sole 50 quelli di mezz' oncia, e così di seguito in proporzione.

Il colore de' bachi appena raccolti è pure un indizio distintivo tanto delle buone o ree qualità del seme, quanto della perfetta o viziata covatura, e così della futura loro vita e salute. Un altro indizio si ha pure dal numero de' giorni che passarono dal riporsi la semente entro la stanza calda all' ottenerne i bachi.

Si è detto più sopra, che la semente ben custodita impiega allo incirca dieci giorni allo schiudimento nella stanza calda; quella semente pertanto da cui schiudono i bachi in tempo minore è già sospetta dal lato dell' invernamento e custodia successiva, e lo è tanto più fondatamente quanto più breve fu il numero de' giorni impiegati, e non può meritarsi la confidenza del coltivatore, il quale in simili sinistri incontri dee volentieri sottomettersi alla spesa di acquisto di nuovo seme da surrogarsi. Il colore naturale dei bachi sani appena nati (e l' osservazione dee farsi innanzi che prendano cibo), è il castagno chiaro, guardati direttamente per disopra, ossia verticalmente; ed è simile a quello del fiore della *siringa*, ove si porti su di essi l'occhio orizzontalmente. Questi colori sono proprii della peluria da cui sono ricoperti i bachi. Qualunque sensibile varia-

zione, e tanto più se volgente al nero od al rosso, lascia poco felicemente pronosticare del procedimento della covatura, e peggio altresì della futura salute ed esito della sovata.

Al primo fatto per lo più si associa il secondo, ed in tal caso ogni speranza di buon esito è tolta; ove, ad uscita regolare quanto a tempo, si riscontrasse pure il secondo, il male sarebbe a considerarsi grave bensì, ma non già senza possibilità di rimedio mediante la più scrupolosa ed attenta applicazione della regole di buon governo.

Quelle sementi che si trovano dischiusa da sè stesse, ossia senza opera d'artifiziale covatura, producono per lo più bachi di tinta nerastra, nei quali se ne vedono alcuni rossigni. Di questi non è a fidarsene gran fatto, e ciò tanto più, quanto la deviazione dalle apparenze naturali è più grande. Questi dischiudimenti spontanei dipendono meno dall'essersi trovate le sementi esposte a graduale applicazione di calore, lo che corrisponderebbe ad una artifiziale covatura, che dall'avere subito un principio di fermentazione intestina, il quale ha reso in essa manifesto e sensibile quel calore che era latente o chimicamente combinato, e che valse a portare gli embrioni a svolgimento; la quale fermentazione ha potuto eccitarsi per effetto di ammonticchiamento delle sementi stesse in una temperatura anche inferiore al 14 grado, e la cui attività sta sempre in ragione diretta della massa, ed è molto più vivace nel centro di quello sia alla periferia. A questa differenza di grado nel fermento attribuiscono i pratici la mistione dei due colori nei bachi così dischiusi, siccome riferiscono a qualche eccesso nel riscaldamento della stanza calda la nascita de' bachi rossi in mezzo a tutt'altre favorevoli circostanze, attribuendosi sempre il nero a vizii contratti precedentemente dal seme.

È quistione fra i bacologi sull'epoca in cui il filugello incominci a contenere l'umore della seta. Una simile quistione, che, forse per inesattezza di termini, si è scambiata e confusa coll'altra relativa a quella della facoltà di filare il bozzolo, pare non dovrebbe più sussistere oggidì che i fenomeni attinenti alla vita di questi animali sono stati per la massima parte minutamente scrutati. Chiunque si è dedicato alla covatura sa che i bachi fino dal loro nascere mandano dalle mascelle un filo di materia tenace e manifestamente serica, col quale si fanno aderenti al punto di loro appoggio. Pare che la natura la quale ha loro assegnate piante di alto fusto, quali sono i gelsi, per rendarli viemmeno soggetti alle speculazioni ed ai capricci dell'uomo, abbia voluto fornire a questi animali nel suindicato filo un mezzo semplicissimo di paracadute, senza del quale ogni menoma agitazione procellosa ne avrebbe minacciata la distruzione. È vero che volendo ripetere la preparazione dell'umor serico dalle molecole alimentari fornite dalla foglia del gelso, non sarebbe facile lo spiegare come il baco appena nato e che non ha peranco posto il dente in quella foglia si trovi già provveduto di quell'umore. Una tale dissonanza però potrà trovare analoghi esempii in quanto avviene generalmente negli ovipari, e così nell'uomo che di essi pure partecipa. Dei due liquori de' quali l'uovo è costituito, contiene l'uno l'embrione e serve direttamente alla di lui conversione in animale, mentre l'altro alimenta manifestamente l'animale istesso per le vie digerenti; con che la natura segna le prime linee del modo col quale dovrà sostenersi in vita dappoi, avvezzandone i visceri relativi nei primordi delle fun-

zioni loro in avvenire destinate a tanto fine. Al nascere del pulcino de' nostri polli non si ravvisa più l'albume dell' uovo. Nell' uomo e negli ovipari più grossi la cosa è altresì comprovata dal rinvenirsi nelle viscere de' neonati un umore denso, viscoso, indubbiamente stercoraceo prima che loro si somministri alimento di sorta. L'evacuazione di sostanza fecale, detta *meconio* nei neonati nostri bambini, cosa notissima, è il testimonio più irrefragabile della preallegata deglutizione. Dopo di ciò, qual maraviglia può eccitarsi dal credere che il baco succhii, al pari degli altri ovipari, l'albume o qualche altro umore simile di cui sia fornito il suo uovo, per trarne colla digestione quel primo umore serico del quale esce fornito, e che non è al certo un prodotto della foglia del gelso? Non sappiamo vedere argomenti molto calzanti contro questa supposizione, e se mai mancasse l' evacuazione del meconio, ne parrebbe che l'analogia non lascerebbe di assistere ugualmente questo raziocinio, per ciò che la natura potrebbe in questo caso avere esclusa dal supposto umore ogni sorta di eterogenea sostanza convertibile in parti escrementizie, ed averlo creato tutto omogeneo a fine di meno affaticare gli organi dell' animale nei rudimenti di quella funzione che dee un giorno figurare come principalissima fra i fenomeni del viver suo.

Che poi per tutto il tratto della vita non si trovi giammai il baco alla sprovvista di umore serico, lo proverà a chiunque il tessere che esso fa, una specie di ragnatela, sulla quale si adagia in occasione di ciascuna ricorrenza di assopimento, dimodochè quantunque fra l' una e l' altra delle sopraindicate quistioni non passi veruna differenza oltre quella di quantità, conviene tuttavia tenerne separato conto, perchè altro è in effetto possedere l' umore della seta, altro è il possederne tale quantità da filarne un bozzolo; nè la inattezza a questa filatura può togliere la verità della esistenza dell' umore medesimo fino dai primordii della vita e ne' periodi successivi, sempre proporzionatamente agli usi che l'animale dee farne nelle rispettive fasi della stessa.

Abbiamo indicata superiormente l'importanza di separare i bachi per età in occasione di raccoglierli appena dischiusi a fine di ottenerli separatamente eguali di età. Questo non è se non il fondamento del grande artifizio dell'allevamento; a a questo centro è d' uopo che convergano tutte le linee delle operazioni successive. Sappia il bigattiere che anche i menomi errori in questa parte commessi nel principio, ingigantiscono in progresso; appunto come le linee che partendo da un punto comune con direzione divergente, divergono tanto più, quanto più si allontanano dal punto istesso.

Raccolti i bachi, sollecito si presenta il caso di doverli nutrire; anzi usasi di ritenerli tuttavia entro la stanza calda per alcune ore e di porgere loro quivi i primi pasti. Le foglie staccate od aderenti ai ramoscelli, per mezzo delle quali si eseguì la raccolta servono loro di primo pasto, del quale però non è possibile che tutti usino in un tempo, trovandosi dessi sulle foglie medesime affollati e fitti ben più di quanto importi una retta disposizione. Non potendosi però ovviare in tutto ad un tale inconveniente, è necessario prestare la massima attenzione perchè i pasti successivi sieno dati con opportunità di tempo, di preparazione e di distribuzione, affinchè l' eguaglianza originaria si conservi oppure, se venne alterata, si ripristini per

mezzo delle avvertenze e delle cautele che indicheremo là dove si farà parola delle pratiche da usarsi in relazione al cibo nel momento in cui cominciano in una partita difettosa per disuguaglianza di età a manifestarsi in alcuni individui i segni dell' imminente assopimento.

Ma non essendo questo il luogo nel quale si debba diffondersi intorno a ciò, ci limiteremo a parlare del solo primo pasto da porgersi loro oltre la foglia di raccolta. Per la cosa sopra accennate sulla situazione in cui trovansi i bachi appena raccolti, e sulla necessità di porgere loro il cibo allora quando si trovino in grado di tutti profittarne egualmente, d'uopo è avvertire che si dee aspettare a somministrare loro questo primo pasto tanto tempo che sia sufficiente perchè quelli che si trovano al di sotto delle foglie di gelso con cui furono asportati si diffondano per entro gli spazii lasciati fra foglia e foglia, ed anche alla periferia esterna del perimetro occupato dalle foglie stesse, locchè avviene nel giro al più di quattro in cinque ore. In tale stato di cose si offre loro un pasto di foglia tenera, minutissimamente tagliata, e sparsa dapprima entro gli spazii e dappoi equabilmente da per tutto, affinchè e per la più uniforme distribuzione e per la moltiplicazione degli orli prodotta dalla tagliatura bene eseguita, conseguire si possa il propostosi fine.

Governo dei bachi nelle prime cinque età.

Queste prime cinque età decorrono dalla nascita de' bachi fino al loro montare sulle frasche ed alla compiuta filatura del bozzolo: le divisioni intermedie fra l'una e l'altra sono contrassegnate da uno stato di torpore che s'impadronisce di quegli animali, lungo il quale è loro impossibile di cibarsi, ad al cui termine si spogliano della precedente pelle e delle antiche seghe mandibolari per assumerne di nuove in maggiori dimensioni. Queste divisioni diconsi *assopimenti e mute*, ed arrivano al numero di tre o di quattro, a norma della specie cui i bachi appartengono. L'intero periodo delle cinque età nella specie generalmente coltivata di quattro mute occupa, a termine medio, trentacinque giorni, e più o meno, secondo che i bachi si tengono in elevata oppure in bassa temperatura: in quella di tre mute si estende a soli 28 in 30 giorni.

Queste prime età offrono alcuni fenomeni comuni a tutte egualmente, ed alcuni altri che appartengono a ciascuna isolatamente; perciò haonovi delle pratiche il cui esercizio le comprende tutte, ed altre che debbono applicarsi alle specialità di ognuna.

Uniforme, a cagione di esempio, è in ciascheduna delle suenunciate età il procedimento dell'appetito.

Il filugello, animale che può annoverarsi fra i voraci (*a*), non ha sempre lo stesso grado di avidità. Nei primi giorni, siccome negli ultimi di ciascuna età, il senso della fame non è in esso sì forte come negli altri. A termine medio, in ogni età le facoltà di pascersi dura allo incirca da cinque a sei giorni, nel decorso de' quali l'ingrandimento in tutte le dimensioni e nel peso di questi animali progredisce in ragione ben più che aritmetica (*b*). Nasce da ciò, che, non avendo

(*a*) Dalle esperienze del Dandolo risulta che un baco nel periodo delle prime cinque età consuma più di un' oncia di foglia di gelso, la quale equivale a 60 mila volte circa il primitivo suo peso.

(*b*) Il baco nelle prime cinque età aumenta la sua lunghezza di 40 volte circa, e di 9500 volte il suo peso.

la natura concessa alla loro pelle una proporzionata facoltà a distendersi ed ingrandirsi, il corpo di essi, allorchè si sono nutriti per lo spazio di tempo sovra indicato, truvasi come rinchiuso e forzato dentro di un fodero, e la pelle istessa pel violento distendimento che soffre si stira e si fa lucida. In questo stato il baco diviene lento nei movimenti, perde la facoltà di cibarsi; evacua ogni materia escrementizia; di lucido-opaco si fa trasparente, in maniera che, osservato contro la luce, sembra formato di sostanza vitrea; le proporzioni di sue membra assumono cangiamenti notevoli, giacchè il capo appare assai più voluminoso in relazione al tronco, ed il muso ossia le mandibole sembrano aggrinzarsi ed impiccolirsi, mentre l' opposto si rileva è nell' una e nell' altra parte; ad assopimento ultimato ed a spoglie deposte copre di ragnatela serica lo spazio a sè vicino, e su questa adagiandosi ed internando i piedi e l' estremità posteriore del corpo, innalza verticalmente od obliquamente tutta la parte anteriore del medesimo, e rimane torpido ed istupidito, locchè dicesi *entrare in assopimento* (a). Un tale stato dura all' incirca 24 ore, lungo le quali una nuova pelle e nuove seghe si organizzano o perfezionano al di sotto delle antiche per sottentrarvi: dopo il qual tratto di tempo il baco mette la parte anteriore in una specie di movimento ondulatorio più o meno rapido ad ineguale, apparentemente convulsivo, col quale opera dapprima la disgiunzione della estremità della pelle del capo dalla sostanza cornea nerastra del muso, la quale cade la prima, mentre la pelle screpola al di sopra del capo; per la quale screpolatura rendendosi essa meno stringente, permette alla parte anteriore del capo d' uscirne, e dietro a questa, per effetto di un movimento vermicolare, evade l' intero corpo, che per questa occasione la natura ha spalmato di una speciale mucosità che ne rende più liscia e scorrevole la superficie: e la pelle fissata per molti punti sulla sovra ricordata ragnatela serica rimane aderente alla medesima.

(a) In questo stato si crede volgarmente che i bachi dormano, e perciò le ricorrenze del medesimo si dicono *assopimenti*. Questo modo di esprimersi non sembra esatto, perchè nel nostro caso è materiale la causa che lo produce, e l'effetto non è già la riparazione delle forze illanguidite o le restaurazione del potere sensorio, ma l' abbandono di una pelle e l'acquisto di un' altra, indipendente dalla quale operazione non riesce possibile il destarli. Meglio forse che assopimento si direbbe *torpore*.

Appena uscito dalla antica guaina, l'animale si presenta di forme più aggrandite che non fosse precedentemente, ha perduta la lucentezza variata della tinta esterna e sembra dotato d'una sensibilità più dell'ordinario squisita, giacchè al di là appena della abbandonata pelle si sofferma quasi assorto ancora nell' estasi precedente, e così rimane immobile per alcune ore fino a tre, quattro o più. A poco a poco però l'esposizione al contatto dell'aria prosciugando la spalmatura mucosa rende la pelle più robusta e le nuove seghe, dapprincipio appena debolmente cartilaginose e scolorate, s' induramo fino alla consistenza cornea, acquistano un colore castagno più o meno carico, e si fanno lucenti. In questo stato l' animale ricupera la potenza di masticazione, e, spinto, a quanto pare, dall'appetito, si mette in movimento per andare in cerca di cibo.

Gli assopimenti ed il conseguente cangiare di pelle sono le fasi più importanti della vita di questi animali nello stato di bruchi o di vermi. Il volgo de' cultivatori li considera quali malattie; non sono

parò, a nostro credere, che naturali operazioni, che importano fisico patimento, quali lo scambio dei denti ed il parto in altri animali. Vero è che assumendo forse sotto i medesimi una maggiore sensibilità e quindi una facile impressionabilità, durante il loro decorso sono più che in altri momenti esposti a contrarre delle malattie per l' opera di cause morbóse ancorchè non sieno queste della maggior entità. Questo riflesso insegnare dee dunque ai coltivatori ad allontanare con sempre maggiore accuratezza, in occasione delle ricorrenze loro, tutte le cause cognite, anche minime, capaci d' alterare la salute di quegli animali (a).

Suno pure gli assopimenti altrettanti indizii per ben giudicare della identica età dei bachi di un graticciu, e così dello intere covate. Siccome al procedimento regolare e facile degli assopimenti istessi è assolutamento necessaria la rammentata identità, affinchè, ove incominciano a fare comparsa i primi segnali dell' assopimento, sia questo esteso e completo in tutti quelli di un intero graticcio, e così dei molti che portano bachi della medesima età, e si possa quindi sospendere ogni ulteriore somministrazione di cibo, rimanendosene i bachi tutti estatici allo scoperto sulla superficie del letto.

È importantissimo che gli assopimenti procedano colla indicata rapidità, e che

(a) La legge di più cangiamenti di pelle non è generale per tutte le specie de' bruchi, nè sarebbe facile l' indagare i motivi della notata disuguaglianza nel diverso numero dei medesimi da specie a specie. Pure si sarebbe potuto concedere a tutte una pelle atta a proporzionalmente seguire gli accrescimenti di volume del corpo, giacchè abbiamo esempii di animali dotati di tale dilatabilità di pelle da superare un siffatto bisogno.

durante il loro corso non si trovino i bachi circondati e coperti da foglia di nuova somministrazione, la quale non può a meno di spandere intorno ai loro corpi un' umidità nocevolissima, e dar luogo altresì, in ragione di massa, a più facile fermento del letto ed a tutte le conseguenze micidiali che da esso possono derivare. E' un errore il credere col volgo dei coltivatori, che il baco assopito debba rimanersene coperto dogli avanzi de' suoi pasti. Si consulti la tendenza naturale di questo animale, e si vedrà che i più vispi e robusti che trovansi vicini agli orli del letto abbandonano, nella circostanza dello avvicinarsi dell' assopimento, la loro staziona, e si portano o sul piano circostante dei graticci, od anche sulle sponde; ed ivi depongono l' antica pelle, e godono poscia della più perfetta salute. Pare che la diminuzione e cessazione dell' appetito che precedono l' assopimento giunga no a grado che sottentri l' abborrimento per fino all' odore del cibo, dal quale perciò fuggono a si dirigono altrove.

Ma mentre riguardare dobbiamo siccome necessaria la sospensione del porgere cibi ai bachi per tutto il tratto di tempo cui si estende ciascun assopimento, avvertire è d' uopo altresì che il difficile sta appunto nel determinare il momento preciso nel quale ai bachi di un graticcio o di molti possa e debbasi desistere dal dare i pasti connessi. Se una tale sospensione è prematura, gravissimo danno emerge alla egoaglianza de' bachi che non possono tutti simultaneamente trovarsi assopiti: se è poi troppo tarda, non minori inconvenienti derivano perchè i primi assopiti ridestandosi poco dopo l' ultima somministrazione di foglia, trovano questa in istato tuttavia di freschezza e ne usano esclusivamente, e quindi precedono tanto

di più i loro coofratelli e s' ingrandisce l' ineguaglianza fra loro.

Il bigattiere in questa pericolosa situazione dee ben attentamente osservare lo stato de'suoi bachi, e regolarsi a norma di quelle indicazioni che sarà per ricavare dal calcolo che avrà istitoito. Questo calcolo dee fondarsi sulla prepoderanza dei dati piuttosto per l' uno che l' altro partito. Se molti siano già i bachi fatti pellucidi o trasparenti, il maggior numero de' quali siasi reso stazionario ed immobile, ed il minore si mantenga in continuazione di movimento, ma che si limiti al solo capo e nella direzione soltanto orizzontale o sia a dritta ed a sinistra, ed accompagnato nel resto dai segni indicatori dell' imminente assopimento; se osservati attraverso alla luce presentano una sufficiente uniformità di trasparenza somigliante fino ad un certo segno a quella dell' ambra; se più non si vedono individui opachi e verdognoli, conviene allora desistere dal porgere loro alimento, che sarebbe capitale gettato a solo pericolo dalla coltivazione. Se poi il maggior numero è ancora quello dei bachi verdognoli non trasparenti; se il loro movimento persiste ad essere ambulatorio nei più; se non si sono ancora generalizzati quei caratteri e quelle proporzioni individuali che attestano l' assopimento vicino, in allora imprudenza sarebbe il sospendere di somministrar loro ulteriori pasti, perchè non potendosi compiere l' assopimento generale fino a tanto che non sieno stati i bachi individualmente pasciuti fino allo soddisfacimento del particolare bisogno di cibo, quelli che non ne ebbero per anco la dose loro competente non potrebbero mai raggiungere quell'assopimento in cui si trovano già entrati i loro più precoci colleghi; dalla quale circostanza sempre maggiore si farebbe la primitiva disegnaglianza a sempre più grande pericolo e rovina dell' intiera covata. L' accennato errore sembra che abbia trovato il suo fondamento nel fatto che, dandosi rare volte il caso presso i più dei coltivatori di possedere anche un solo graticcio di bachi veramente identici per età, l' assopimento assale da principio alcuni pochi, indi altri ed altri poscia con posticipazione di molte ore, e mentre molti tuttavia sussistono bisognosi di nutrimento nè quindi è facile di rinvenire quel punto in cui potevasi cessare dal dar loro nuovi pasti. Ad ogni pasto che si va dunque aggiongendo, qua' bachi già entrati in assopimento rimangono coperti sotto la foglia, e tanto più quanto più furono solleciti ad assopirsi.

Fra le pratiche cui il coltivatore dee attenersi in tutte egualmente le prime cinque età de' bachi havvi quella di non variare giammai il numero dei pasti nella estensione di 24 ore. L' opinione è differente presso i vari scrittori e coltivatori, e chi tre, chi quattro, cinque, sei o più grande numero di pasti vuole si porga; e chi maggiore numero nelle prime e minore nelle ultime età o viceversa. La esperienza però ha dimostrato che cinque pasti bastano in ogni tempo, e distribuiti in modo che si concili col loro orario il disimpegno delle domestiche faccende della famiglia coltivatrice, e restino almeno sei ore della notte libere pel riposo necessario delle persone degli allevatori. Distribuzione convenientissima crediamo quella che assegna il pasto alle quattro ed alle otto ore antimeridiane; alle una, sei e dieci pomeridiane. A seconda però del variare de'costumi degli agricoltori si possono i pasti scompartire diversamente nella giornata.

Come si è detto più sopra che l' appetito differisce in questi animali a se-

conda de' giorni della rispettiva età, e che a mantenere i bachi eguali di età fra loro concorre primamente il cibarsi che ognuno di essi faccia in parità degli altri, così deve l' allevatore variare nella quantità de' pasti in relazione al bisogno, dando cioè pasti scarsi nei primi giorni dopo l'assopimento, più lauti nei successivi, a finchè vegga che i suoi bachi si slanciano tosto alla foglia e la divorano, in modo da non lasciarne quasi residuo, e tornando a scemare la dose in vicinanza al nuovo assopimento; nella quale occasione sarà meglio porgere qualche pasto di più, riavvicinandoli proporzionalmente l' uno all' altro, affinchè possano sollecitarsi anche que' bachi che per qualche impreveduto accidente si trovassero distare un tal poco dagli altri; col che si otterrà più facilmente di condurli tutti all' assopimento approssimativamente al tempo medesimo. Qualora poi l'ineguaglianza fosse in grado riflessibile, potrà anche convenire di porgere i piccoli pasti alla distanza non più che di due ore l' uno dall' altro, e così anche i più tardivi entreranno in assopimento, prima che ne escano i più avanzati. L' epoca dell' assopimento è quella in cui l' esperto bigattiere può col giusto maneggio de' pasti ritornare alla eguaglianza que' bachi che per qualche causa sconosciuta o per difettosa direzione si fossero resi disuguali. Non vi ha momento altresì migliore di questo per giudicare con fondamento della abilità di un bigattiere.

Dee pure costantemente avvertire il l'allevatore che nei diversi pasti che porge, lo spargimento del cibo avvenga equabile sopra tutti i punti di ogni graticcio, ben inteso che, fino a che avvi la necessità che la foglia si usi tagliata, cioè almeno fino a' due primi dì della quinta età, il taglio deesi eseguire in maniera uniforme, secondo il diverso grado conveniente a norma dell'età in cui trovansi rispettivamente i bachi. Somma è l' importanza della più scrupolosa esecuzione di queste pratiche in apparenza minuziose, giacchè per esse è dato ai bachi di tutti pascersene egualmente in un'istante medesimo e possibilmente nell'istessa dose, e tante volte l' uno quante tutti gli altri; attesochè un solo pasto che manchi ad alcuno basta a rendere dissimile in lui lo stadio di vita comparativamente agli altri; e due o tre pasti male preparati o distribuiti bastano ad alterare notevolmente l' identità di uno o più graticci, ed anche a rovinare una già prima florida covata, in vista della sorprendente rapidità con cui siffatti animali da un' istante all' altro crescono progressivamente di volume; al quale accrescimento concorre in singolar modo il nutrimento in ragione diretta della elevazione di temperatura cui si truvano esposti.

Un' altra avvertenza è pure necessaria in occasione de' pasti. Appunto perchè questi animali godono di un rapidissimo sviluppo, ben s' intende che d' istante in istante occupare debbono più ampio spazio; quindi il bigattiere farà in modo che nel dare la foglia sempre si allarghino le zone entro le quali sono circoscritti i bachi, incominciando cioè dal distribuirne una linea all'esterno del letto tutto all' ingiro avanti di spargerla nel centro. Così i bachi, guidati dall'odore del cibo, si vanno estendendo senza artifiziali trasporti, lo che è sempre il meglio.

Deesi per ultimo ricordare qual cosa meritevole della più scrupolosa attenzione, che quando occorra, per effetto di melume sopravvenuto alla foglia o per trovarsi essa imbrattata della polvere delle strade, di esporla a lavatura, siccome si è indicato laddove parlammo del

cilindro girevole (pag. 400). Si lasci dappoi la medesima ben bene prosciugare avanti d'impiegarla per pasto dei bachi, e lo stesso si farà pure ove fosse stata colta ancora bagnata dalla rugiada, e così in occasione di lunghe pioggie. In tali circostanze il bigattiere preferirà di lasciare i suoi bachi per un'intero giorno, ed anche per due senza cibo, piuttosto che darne loro uno insalubre qual è la foglia bagnata od umida, od anche soltanto troppo ricca di umidità naturale. Alcuni bachi tenuti lungo la terza età rinchiusi in una stanza per sei continui giorni senza alimento, poscia nutriti al solito, diedero ottimi bozzoli col ritardo soltanto di tanti giorni quanti furono quelli pei quali mancò loro l'alimento.

Sta pure nel novero delle pratiche generali quella che all'uscita d'ogni assopimento si sottragga ai bachi l'antico letto. Questa operazione d'uopo è che si faccia ad opportunità di tempo ed in debito modo. Per opportunità di tempo si intende dire che non sia fatta troppo presto, nè troppo tardi. La troppa sollecitudine dividerebbe i bachi di un graticcio in più età: il troppo ritardo li esporrebbe tutti ad eccedente digiuno con detrimento della individuale costituzione, principalmente nei più deboli; entrambi poi questi estremi concorrerebbero ad alterare la tanto necessaria identità.

Con l'ordine istesso col quale i bachi cadono nell'assopimento avviene che si ridestino. In ragione del più o del meno di temperatura, lo stato di torpore riesce più o meno lungo. Per termine medio esso dura 24 ore egualmente in tutte le sue ricorrenze. Ove avvenga qualche prolungamento non proporzionato alla temperatura dell'ambiente, dee aversi in conto di un segnale che i filugelli non godono di perfetta salute. Vuole la buona pratica, come sopra avvertimmo, che durante lo stato di torpore non si appresti loro verun cibo, e così che sull'antico letto non si porga giammai alcun pasto ai bachi ridesti, per la ragione che siccome non tutti si assopiscono nel preciso momento, così non tutti perciò si ridestano nello stesso istante; e siccome appena cangiati di pelle rientrano, come si è fatto avvertire, in una nuova specie di torpore, durante il quale ed anche appena superatolo non hanno disposizione a prendere cibo, così se si avesse a presentar loro qualche pasto avanti di muoverli di luogo, i più desti ne userebbero mentre i meno desti non vi porrebbero il dente; e quel pasto riuscirebbe causa efficacissima a produrre la tanto nociva disuguaglianza.

Il primo cibo di cui devono nutrirsi i bachi dopo l'uscita dall'assopimento dee essere quello che ricavare possono dalle foglie o dai ramoscelli fronzuti di gelso coi quali si opera il loro trasporto dal vecchio letto; per lo che conviene aspettare il momento adattato all'eseguimento di una tale operazione, che è quello in cui non solo appare che tutti i bachi del graticcio abbiano scambiato di pelle, ma in cui vedesi in tutti spenta la eccedente sensibilità che tiene dietro immediatamente al travestimento; che abbiano tutti acquistato l'opportuno colore della parte cornea delle mascelle; e che in tutti siasi eccitatosi il senso della fame, il che si rileva dal generale movimento che ognuno si dà coll'alzare molto il capo per andare in traccia del cibo; movimento che diventa assai più manifesto e generale soffiando loro leggermente disopra. Avvezzi in occasione della distribuzione de' pasti a risentire dapprima l'agitazione dell'aria eccitata dalla mano del coltivatore ed a riconoscere tantosto all'odorato la presenza del

cibo, sembra che lo scuotersi al soffio si faccia da essi per una concentrazione di idee stabilitasi per ripetizioni fino dalla nascita. Con un maggiore acume dell'organo dell'odorato pare che la natura abbia compensata in parte nel baco la mancanza della facoltà visiva.

Ma non basta il sapere come sia necessario che i bachi almeno di un graticcio abbiano ad essere pari di età fino dal principio, e debbano tali conservarsi in appresso; non basta il conoscere con quali pratiche si raggiunga un tale scopo; è d'uopo non ignorare altresì quali sieno gli indizii che servono a giudicare fondatamente se lo scopo stesso siasi o nu raggiunto.

Il vedersi numerosi i bachi assopiti allo scoperto sulla superficie del letto è al certo uno dei dati assai influenti nel proposto giudizio, ma non è ancore il migliore. Un altro ve ne ha, nel quale, a nostro credere, puossi riporre maggiore fiducia. Abbiamo detto superiormente che i bachi avanti di entrare in torpore depongono al luogo di loro dimora un tessuto reticolare sarico molto simile ad una ragnatela, sul quale si adagiano e si abbarbicano co' piedi e colla biforcazione della coda per effetto del più facile futuro abbandono dell'antica pelle; tolti che sieno i bachi coi ramoscelli di gelso per cangierli di sede, se esaminando con l'occhio orizzontalmente il vecchio letto apparisce questo coperto da uno strato non interrotto del suddescrittu tessuto reticolare, si ha un indizio infallibile per giudicare che i bachi asportati sono identici veramente fra loro, poichè tutti deposero quella specie di ragnatela nello stesso tempo. Se all'opposto quel tessuto è interrotto da spazi voti, e si riscontra irregolarmente interposto alla stratificazioni risultanti dai residui della foglia de'pasti, in allora senza tema di abbaglio si giudichi pura della loro ineguaglianza.

Allorchè dunque si creda arrivatu il momento opportuno per togliere i bachi ridesti dall' antico latto sul quale abbandonarono le precedenti spoglie, procederà il bigattiera alla esecuzione dall' opera, la quale, perchè si eseguisce con piccolissime variazioni in tutte le quattro mute egualmente, viene perciò appunto rammentate fra le pratiche comuni.

A questo intento la generalità de'coltivatori si vale di ramoscelli di gelso muniti di loro foglie che si spargono ripartitamente ove giacciono i bachi, i quali un istante dopo vi montano sopra per pascersene. I più usano di applicare a nudo direttamente al disopra de' bachi gl'indicati ramoscelli, e concessi loro pochi momenti per ascendervi, li vanno levando e disponendo sopra fogli di carta appositamente stesi sopra le tavoletta di trasporto, ovvero sui piccoli telei a rete di funicella per deporli su nuovi graticci previamente allestiti, occupando nel mezzo di questi una linea della larghezza corrispondente alla metà circa della totale superficie. Alcuni negli scorsi anni proposero la preventiva sovrimposizione di una leggiera rete di filo di lino o di canapa ai bachi, spargendo poscia i ramoscelli al disopra di questa, e ciò all' effetto di potere asportare in un solo colpo i bachi di un graticcio senza pure toccarli con le mani, ma col solo levare della rete. Altri allo stesso intento imaginarono de'telai di legno leggiero tessuti nel perimetru internno a rete di funicella, e poggiati sopre piuoli di legno, per evitare in questa operazione ogni anche minima compressione sul corpo dei bachi. Più recentemente si sono proposti allo stesso fine cartoni bucherati a freqenti fori circolari, con diametri proporzionati al volu-

me de' bachi giusta le differenti età, e questi da venire direttamente sovrapposti ai bachi; ma il loro peso, che non può non riuscire molesto e dannoso al floscio corpo di questi animali, lascerà difficilmente che una tale pratica si diffonda.

Non sappiamo approvare veruno di questi mezzi, capaci più che d' altro di rendere maggiormente difficile e faticosa l' esecuzione dell' opera senza un corrispondente vantaggio, e preferiamo attenersi alla prima e più semplice delle indicate maniere di operare; con avvertenza soltanto che abbiasi ad usare personalmente, e s'invigili altresì perchè gli altri usino del pari la massima diligenza nel togliere colle dita i ramoscelli carichi di bachi, procurando, ciòè, di prenderli in punto ove si vedano spogli o meno carichi, ed in ogni caso poi, non comprimendoli mai colle dita in modo dal arrecare pregiudizio alla mollezza del corpo dei filugelli.

Già fino dal momento in cui la maggior parte de' bachi si sarà mostrata ridesta a nuova vita dee il bigattiere averè fatti disporre dai coltivatori in quantità sufficiente i ramoscelli di gelso necessarj all' intento, e così pure i graticci sui quali hanno ad essere deposti i bachi al togliersi dal vecchio letto. Tutta la differenza che passerà in questa operazione fra le quattro occasioni nelle quali dovrà mandarsi ad effetto consisterà nel fare che al volume rispettivo de' bachi nelle diverse età corrispondano le dimensioni de' ramoscelli sovraddetti, all' oggetto soltanto che sotto il peso relativo dei bachi non abbiano dessi a cedere di troppo, ed a comprimere perciò que' pochi bachi che, per avventura non arrivati per anco alla capacità di montarvi, se ne giacesseru tuttavia intorpiditi al disotto de' medesimi, dal che potrebbe loro derivare qualche sorta di nocumento.

Si ricordi altresì il bigattiere che, sebbene apparentemente sembrino i bachi di un graticcio tutti desti e pronti a salire sui ramuscelli, non tutti però vi salgono in fatto nello stesso tempo, e di que' che rimangono sul letto, al togliersi de'primi ramoscelli, una parte soltanto è disposta di montarvi ad una seconda sovrappusizione di alcuni ramoscelli, ed il rimanente no. Dopo tolti adunque anche i rami posti la seconda volta, desisterà per molte ore da ogni ulteriore operazione sui letti antichi, e que' bachi che raccoglierà dappoi saranno tenuti colla maggior cura e gelosia separati dai precedenti.

Ricordisi inoltre che i ramoscelli che hannosi usati al trasmutamento servono in ogni simile occasione di primo pasto ai bachi trasmutati, per lo che si misurerà partendo da questo il momentu opportuno pei successivi.

Nel novero delle pratiche da impiegarsi nel corso di tutte le prime cinque età de'bachi s' inchiudono inoltre il mantenimentu della temperatura ambiente, non che della salubrità dell' aria e della tendenza di essa piuttosto verso la siccità che altrimenti.

Molte e varie sono le opinioni degli agronomi sul particolare della temperatura cui convenga di mantenere i bachi. Condotti dalla reminiscenza che simili animali sono originari della Cina e del Bengala idearonu alcuni di costantemente ritenerli in alta temperatura corrispondente quella della patria loro, e quindi non mai minore dei gradi 24 a 27, incominciando dal riporre le uova nella stanza calda a gradi 26. Di questo metodo decantato, come più vantaggioso del comune, fecesi un esperimentu presso Milanu, e le uova furono esposte a

covatura a gradi 24; i bachi nacquero in parte il terzu, ed il restante il quarto giorno furono poi costantemente mantenutifra i 23 ed i 24 gradi e l'esito, per quanto si asserisce, è stato lodevole.

Ricordevoli però altri coltivatori del lungo tratto di tempo da che vennero staccati questi animali dal loro clima nativo, e della naturalizzazione che contrassero al nostro clima, volendo d'altra parte conciliare i riguardi alla salute di chi direttamente si occupa al loro allevamento con quelli che l'infantile età de'bachi sembra meritarsi di preferenza, hanno creduto meglio di stabilire che senza giungere al sommo grado di calore soprindicato, debbasi mantenere la temperatura de' locali destinati a contenerli più elevata nelle prime età che nelle ultime, decrescendola in ragione diretta del loro avanzamento dai gradi 19 ai 16 ed anche ai 15, ove ciò sia compatibile eun lo stato dall' atmosfera generale e colle peculiari circostanze de' locali stessi.

Ma questo sistema che può vantaggiosamente applicarsi in un allevamento assistito e diretto da persona intelligente, quali erano le bigattiere padronali ideate dal Dandolo, là dove però proprietari illuminati od agenti istruiti ed affezionati (ciò che è rarissimo) all' interesse de'loro principali presiedevano, non sarà mai per produrre buoni effetti negli allevamenti colonici. In questi la temperatura dei 19 al principio non si ottiene se non se col chiudimento di tutte le porte, le finestre e gli sfogatoi per economizzare nel combustibile; come difficilmente si limita al grado 16 o 18 lungo la quinta età perchè manca negli agricoltori il coraggio di lasciar libero per ogni apertura l' ingresso all' aria esterna per ottenere all'interno quella costante e dolce ventilazione che sola talvolta basta ad ebbassare la temperatura al grado normale.

In vista delle premesse osservazioni idearono alcuni coltivatori di abbandonare le pratiche pel conseguimento di una temperatura artifiziale e di attenersi alla naturale. Al Lomeni pure sembra questo il partito più opportuno, come quello col quale più facilmente si ottiene di conservare in istato di maggiore salubrità l'aria che circonda i bachi, e ad esso si attiene già da varii anni e con prospero successo; colla sola modificazione che, ove per un avvenimento straordinario il termometro evesse e segnare meno di 14°, si soccorra coi mezzi artifiziali fino a portarlo appena al di là di questo punto; locchè facilmente si ottiene anche lasciando aperto alternativamente qualche sfogatoio, ovvero aprendo per pochi istanti alternatamente ora una ed ora un' altra porta o finestra per provvedere alla urgenza della salubrità; provvedimento al quale altresì ben facilmente si arriva nell' opposto estremo in cui più docili si mostrano i contadini al comando di mantenere aperte tutte le comunicazioni coll' esterno, per la ragione che, non essendo stati i bachi avvezzi da prima ad elta temperatura, temono assai meno che loro possa riuscire nocivo anche un eventuale repentino abbassamento della medesima nella loro età adulta.

Non vi ha istante veruno nella vita de' bachi in cui il coltivatore possa distrarre l' occhio da tutto quanto può concorrere alla conservazione della salubrità de' luoghi destinati alla coltivazione. Le cagioni che più influiscono ad alterarne lo stato sono l' immondezza non tanto de' locali e degli utensili, ma altresì delle persone stesse che li assistono, la stagnazione od il raro cambiu dell' aria e l' umidità, tanto più se combinata

alle sorriferite due cause, nonchè alla elevata temperatura ed alla mancanza di luce.

Là dove abbiamo parlato de' locali si è prescritto che debbano ogni anno spurgarsi dalle presumibili lordure mediante replicati i lavacri con latte di calce da stendersi, oltre che sulle pareti, sui soffitti e meglio anche sui pavimenti, e si prescrisse inoltre che da essi non si escluda la luce naturale del giorno, e fino ad un certo punto, anche il raggio solare; e così pure si è detto che buon consiglio sarebbe il mantenerli artifizialmente illuminati la notte. Non rimane di presente quindi se non se far sentire quanto sia importante che nessuna sozzura e nessun rimasuglio vegetabile od animale abbia in essi a stanziare, acciò non entri in putrida fermentazione e non involga gas od effluvii nocivi; prima con lo invigilare diligentemente perchè simili quisquiglie non si introducano; poscia colle frequenti spazzature; per eliminarle al più presto possibile qualora se ne rinvenga.

Gli utensili pure debbono mantenersi esattamente mondi e scevri da fetidi odori, lo che, quanto ai graticci e loro sostegni, si conseguirà esponendoli alla pioggia o lavandoli con liscivia e togliendo così da essi ogni sozzura nell'atto di usarli. Vorressimo che le carte che servono a coprire il piano dei graticci si rinnovassero ogni anno, e si escludessero poi sempre que' fogli che per qualche eventualità si lordassero durante la coltivazione.

Anche quelli che assistono i filugelli d'uopo è che si mantengano in istato di pulitezza mediante frequenti lavacri dei panni e qualche non raro spurgo anche degli abiti. Le persone attinenti alla classe de' contadini, che nel loro cibarsi fanno molto uso di aglio e cipolle, esalano per traspirazione un fetore particolare che partecipa dell' acre di quelle bulbose, e che ammorba d' un tanfo soffocante d'indole tutta propria, molestissimo e certamente insalubre. È pure nociva la radunanza di molte persone entro ai locali destinati alla tenuta dei bachi, dappoichè sappiamo che la respirazione degli uomini, come quella di tutti gli animali, si fa a spese del principio vitale dell'arie.

Alla stagnazione ed alla umidità dell'aria porrà principalmente riparo la naturale libera interna ventilazione. Allorchè però per la dominante tranquillità atmosferica non fosse facile d'ottenerla dischiudendo le aperture, si ecciterà artifizialmente con lo animare nel cammino o cammini parecchie fiamme effimere per mezzo dell'accendimento di combustibili leggeri, quali paglia, eriche, gramigna, piallature di legname e simili. In mancanza di tutto ciò potrassi far uso di ventilatori mossi anche da ragazzi, come nelle bigattiere del D'Arcet.

La chimica ha ideato varii mezzi per disinfettere l' aria e ritornarla a normale salubrità. È bene che il bigattiere li conosca per usarne ove se gliene presenti il bisogno. I principali sono i suffumigi di Smith e di Morveau, e la soluzione di cloruro di calce proposta del benemerito Bonafons. È però stato notato che il suffumigio di Smith riesce alquanto irritante ai polmoni umani, per lo che si meritò la preferenza quello di Morveau. Nel caso dunque di dover mondare l' aria mentre regna eccedente umidità (oltre cioè a grado 50 dell'igrometro) si farà uso del secondo de' suindicati suffumigi, il quale gode altresì di una virtù essiccativa: allorchè però l'insalubrità atmosferica sia associata a tendenza verso siccità, si preferirà l'impiego del cloruro di calce sciolto nell'acqua, princi-

palmente per aspersione sulle pareti e sui pavimenti.

Il suffumigio di Morveau si prepara con sei parti di sale comune da cucina (cloruro di sodio), tre di polvere di manganese (perossido di manganese), e due di acqua di pozzo o di fonte. Questo miscuglio si ripone in una bottiglia, ed in altra bottiglia si dispone dell' olio di vitriuolo (acido solforico), del quale, quando vuole usarsi del suffumigio, se ne versa nella prima bottiglia allo incirca la quantità corrispondente ad un bicchierino da liquori. Arriva appena l'olio di vitriuolo nella bottiglia contenente il primo miscuglio, che odesi tosto il romore di una effervescenza tumultuosa che vi si eccita, ed esce tantosto dalla bocca una colonna di vapore biancastro. L' operatore dee in allora girare con la bottiglia per tutta l' estensione del locale acciò i vapori si spandano equabilmente dappertutto, avendo soltanto l' avvertenza di non avvicinarsi troppo la bottiglia alla faccia per non ispirarne direttamente il vapore che sarebbe capace di eccitargli una tosse molesta. Allorchè il vapore ha cessato, si tura la bottiglia per rinnovare la stessa operazione a seconda del bisogno. Questa è la così detta dal Dandolo *bottiglia per migliorare l' aria*.

Il suffumigio di Smith si prepara e si attiva allo stesso modo, solo che invece del sale comune di cucina si adopera sale nitro (nitrato di potassa).

Come si usi la soluzione di cloruro di calce abbiamo veduto a pag. 385. Colla stessa soluzione, ma diluita in maggiore quantità di acqua, si annaffiano i pavimenti e se ne spruzzano le muraglie ogni qualvolta al bisogno di depurazione dell' aria vada congiunta molta siccità.

Laddove però la siccità prevalesse per effetto in ispecie dell' alta temperatura generale, e l' aria non abbisognasse della disinfezione, si potranno riportare vantaggi anche dalle aspersioni replicate di acqua semplice appena attinta. L'osservanza poi delle regole attinenti alla economica amministrazione della foglia del gelso più sopra indicate (pag. 411) non permettendo che sotto i piedi dei bachi si ammassino in grande copia i rimasugli dei pasti, e lasciando altresì che, attesa la loro scarsa quantità, facilmente prosciughino, preverrà la più gran parte di quelle viziate condizioni atmosferiche dalle quali deriva la frequente necessità di procedere a disinfettamento, per poco che si permetta l' interno movimento dell' aria. Il miglior mezzo però di evitare ogni insalubrità, si è l'attenersi a quella attiva ventilazione che D' Arcet ottiene nelle sue bigattiere.

Ora che abbiamo indicati quali fenomeni presentino i bachi uniformemente in tutte le prime cinque età, e che abbiamo fatto conoscere quelle pratiche dalle quali non si può allontanarsi durante tutto quel periodo di tempo, verremo a parlare dei fenomeni e delle pratiche notevoli in ciascuna delle medesime età in particolare.

Prima età.

Dicemmo che le cinque prime età dei bachi occupano più o meno numero di giorni secondochè la temperatura nella quale si fanno vivere è più depressa o più elevata, ed indicammo un termine medio di durata che corrisponde al medio di temperatura fra i due estremi di 14° e 19°. Avvertasi pertanto che quanto accenneremo sulla durata di ciascuna delle età, indicherà sempre la media, dalla quale per valutare gli estremi converrà sottrarre od aggiungere una giornata allo incirca.

La prima età che incomincia con la nascita si estende a sei giorni senza comprendervi lo spazio occupato dall' assopimento. Lungo questo tratto cangiano molto sensibilmente le apparenze dell'animale, che dal colore castagno chiaro indicato laddove si è parlato della nascita, passa per una serie di gradi decrescenti fino a farsi di un bigio giallognnlo aporco; e così il peso e la lunghezza aumentano d'assai. Allorchè il baco nasce è longo una sola linea (2^{mm}), mentre alla fina della prima età giugne a 4 (10^{mm}); il peso si accresce da uno a quindici (*a*). Appena nati i bachi di un' oncia occupano cento oncie quadrate di superficie, ed ove siasi mantenuta fra loro la prescritta normalità nella distanza da individuo ad individuo, occupar debbono al termine di questa età un'area di quattro braccia quadre corrispondenti a $141^{dec. quad.}56$.

In questa prima età occorrono da 7 in 8 libbre ($5,4$ a $6^{chil.}$) di foglia di gelso, considarata appena tratta dall'albero. Affinchè a poca cosa si riducano i residui dei pasti e quindi e poca spessezza arrivi il letto su cui dimorano i bachi, fa d'uopo che la foglia venga esattamente mondata, privandola non solo delle frutta e de'ramoscelli, ma ben anco dei picciuoli. Essa dee altresì tagliarsi in fili non più larghi di una linea (2^{mm}), e questa operazione conviene che sia eseguita colla maggiore diligenza affinchè si ottenga la necessaria uniformità. All'oggetto poi che essi fili possano scorrere facilmente dalle dita per cadere sui bachi in una regolare distribuzione, è indispensabile che riescano di poca estensione in longhezza, al qnale scopo si arriverà menando ripetuti colpi di coltello sulla massa della foglia già tagliata in fili, i quali colpi, cadendo in diversi sensi, dividono i fili stessi in molto minori lunghezze, senza far loro perdere il proprio sugo, come avviene col trinciatoio semplice o col doppio proposti dal Dandolo. Giova molto pure a tal fine il tagliafoglie purchè la falce di esso tengasi bene affilata. Avverta il bigattiere che nessun allevatore tagli maggior quantità di foglia di quella che può abbisognare per dare un pasto, e che la tagli al momento di porgere il pasto stesso. La foglia da gelso contiene un acido libero che intacca vivamente il ferro; quindi gli orli della medesima, ove non si usi appena tagliata, annariscono e si diseccano, ed i bachi non li addentano di buona voglia; si avverta altresì (principalmente nei primi giorni del vivere di quasti animali) che nel dare loro i pasti la persona che ne è incaricata tenga la mano a piccolissima distanza dalla superficie dei bachi affinchè il cadere del cibo non offenda i floscì loro corpi, e più equabile ne riesca la distribuzione per le ragioni che vennero accennate più addietro.

Durante la prima età, piccoli essendo i corpi dei bachi, poche sono le particelle vaporose ebe ne emanano per traspirazione, come scarsi sono gli effluvi che partono dal letto, che per la piccola mole non fermenta o assai poco; per le quali circostanze l'aria contenuta ne'locali, che comparativamente presenta una massa assai voluminosa, difficilmente declina dalla naturale salubrità in grado notabile. È necessario tuttavia, a fine di evitare ogni sorta di pericolo, aprire di tempo in tempo qualche finestra o qualche sfogatoio, principalmente nel momento in cui, per la preparazione del cibo degli allevatori, si mettesse fuoco al cammino e si spandessero degli odori di cucina o del fumo, e ciò diciamo per-

(*a*) Le nozioni di fatto onde qui approfittiamo appartengono al benemerito Dandolo, dalle cui opere le abbiamo tratte.

chè in generele la cucina degli agricoltori sono i luoghi a preferenza impiegati al ricovero de' bachi. Anche il solo aprire a chiudere dell' uscio pel passaggio delle persone produrrà gran parte di bene, purchè come abbiamo detto, non siensi appesi a questa apertura appositi ostacoli al libero ingresso dell' aria. Nei giorni in cui la temperatura generale si trovi superiore al 14.° grado si potrà più spesso ripetai a l' alterno aprira delle finestre e degli sfogatoi: non così nel caso contrario, nel quale anzi, sa la temperatnra discendesse internamente al di sotto del surriferito grado, e principalmenta ove dominasse stagione piovosa, converrà di accendere alqnanto fuoco per ridurla a suparerla almeno di qualche frazione; non ommettendo però anche in simile emergente di aprire, sebhene a più radi intervalli, qualche comunicazione coll' aria esterna, affinchè col temporario alternato di lei ingresso si correggano que' vizi che per avventura contratti avesse l' interna.

Seconda età.

Condotti i bachi all' assopimento, e trasmutatili poscia di sede colle norme prescritte precedentemente (pag. 425) incomincia la seconda loro età, nel qual punto, avendo deposte le primitive spoglie si presentano di un colore bigio-cinereo. Questa età conta cinque giorni, nel volgere de' quali il loro corpo degrada sempre più di intensità nel colore, ed arriva per ultimo ad un bianco cinericcio ombrato di giallognolo: le membra si fanno più pronnnciate per accrescimento di loro proporzioni in relazione alla maggiore o minore distanza dell' assopimento: la lunghezza si aumenta nella relazione di 4 a 6, ed il peso da 15 a 94; l'area occupata giunge ad 8 braccia quadrate (283 dec. quad.).

Diciotto libbre (13$^{chil.}$,73) di foglia di gelso mondata nel modo precedentemante prescritto occorrono a quasta età: il taglio di essa a cagione del maggior volnme degli animali dee essere in fili di circa 2 linee (4^{mm}) di larghezza, e ritagliata come addietro indicossi, ritenute altresi le suespresse avvertenze in quanto alla preparazione e distribuzione di esse.

In questa seconda età più grandi essendosi fatti i bachi, ed occupando i letti sempre maggiore superficie, e constando di più che doppia quantità dei precedenti, meno lontano è il pericolo di conseguente insalubrità nell'aria locale. Più frequente impertanto dee eseguirsi l' alterno schiudimento delle apertnre, avuto riguardo alle circostanze meteoriche ed alle altre sopra indicate.

Terza età.

La terza età ha principio dal secondo trasmutamento e si estende a sei giorni. All' uscire del secondo assopimento i bachi assumono un bianco perlato (a) che non perdono più fino al termine della quinta età. Le proporzioni durante questa età si fanno sempre più gigantesche. Nella storia di questo animale la presente età offre grandi incrementi, poichè esso raddoppia in lunghezza e quadruplica e più in peso.

Nel volgere degli indicati sei giorni, occorrono per nutrimento 56 libbre (42$^{chil.}$.7) di foglia mondata in modo che siensi soltanto sottratti le frutta ed i ramicelli legnosi, e tagliata in liste della larghezza di 3 in 4 linee (6 a 8^{mm}), sempre ritagliata, come di sopra si è detto, osser-

(a) E' a questo momento che si distinguono i bachi ueri dai bianchi.

vate inoltre tutte le suennunciate avvertenze.

Siccome in questa età, e per l'accelerato ingrandimento del corpo de' bachi e per la maggiore estensione coperta dai loro letti, che giunge a 19 braccia quadrate ($672^{dec.quad.}$,41), sempre più grande si fa il pericolo che l'aria rimanga viziata dalla quantità già molto considerabile delle emanazioni che sorgono dall'uno e dagli altri, così dee costantemente lungh' essa mantenersi dischiusa qualche apertura in modo che non se ne chiuda una senza il contemporaneo aprimento di un' altra, ancora che lo stato meteorico presentassa variazioni riflessibili nella temperatura, nello stato igrometrico e nella agitazione dell' aria, nei quali casi si dovrà combinare la presenza del fuoco, quando sia giudicata opportuna dietro le norme prestabilite, colla costante apertura di qualche porta, finestra o sfogatoio che metta in comunicazione l'ambiente interno con l' atmosfera esteriore.

Quarta età.

Da confini relativamente pari ai surriferiti muove questa quarta età che generalmente si crede alquanto più lunga di qualunque delle precedenti, e lo è anche in fatti, se non di un intiero giorno, di molte ore almeno. Quadruplo è anche in questa il crescere del baco in peso; la di lui lunghezza estende fino a venti linee (46^{mm}).

Durante questa età, a libbre 170 (130 chil.) circa giugne il consumo di foglia da gelso, nella cui mondatura non si sottrae che le frutta ed i lunghi virgulti o polloni legnosi: essa dee tagliarsi in liste di sei in otto linee (14 a 21^{mm}) di larghezza, attenendosi nel resto a quanto si è di sopra avvertito.

A 45 braccia quadre ($1592^{dec.quad.}$,6) arriva l'area su cui si estendono i bachi nel decorso di questa età che mette lo allevatore in necessità di vigilanza e sollecitudini maggiori per opporsi alle cause sempre più crescenti di degenerazione atmosferica, per lo che, oltre al mantenere aperti invariabilmente gli sfogatoi che si trovassero nel soffitto, nel pavimento o nelle pareti, si andrà frequentemente aprendo o mantenendo contemporaneamente aperte le porte, le finestre, impiegando altresì i mezzi artifiziali per eccitare la ventilazione, massime se una stagione umida od una soffocante stagnazione lo rendessero necessario.

Quinta età.

All'uscire del baco dal quarto assopimento entra nella quinta età, la quale è la più lunga, protraendosi da nove in dieci giorni. L' accrescimento del peso giunge al sestuplo nel volgere di essa, e l' estensione dell' individuo monta a 36 ed anche a 40 linee (81 a 90^{mm}). L' area occupata al termine è di 100 braccia quadrate ($35^{m.quad.}$,39) che corrispondono molto approssimativamente alla superficie cumulata di dieci ordinarii graticci che per lo più hanno la lunghezza di 6 braccia (3^m,57), la larghezza di 18 a 20 pollici (0^m,65 a 0^m,73); alla quale occupazione si arriverà facilmente ove sieno stati a principio deposti su di essi i bachi in una zona nel mezzo di larghezza equivalente a poco più della metà del piano del graticcio.

Appena spogliati dall'antica pelle appaiono i bachi di un bianco volgente al colore dell'anchina; ma questo adombramento del colore antecedente non è se non temporario, e sembra dovuto alla increspatura della pelle più ampia di molto in relazione al volume intrinseco attuale

dell' animale, ma proporzionata bensì a quell' accrescimento cui la natura lo ha destinato entro questo periodo. Infatti dacchè esso si è nutrito per due dì ha già ripresi molti gradi della antecedente bianchezza perlata, la quale sempre più palese si fa in progresso e fino al momento che le sottentra il giallo roseo trasparante, che rende l' animale molto simile ad un pezzo di ambra osservato contro la luce; il qual colore dapprima si manifesta alla estremità posteriore e si estende poscia a tutto il corpo che in questo istante, da turgido e resistente che erasi fatto, riprende un grado di mollezza e vellutato che la meno pratica distingue ed indica, anche senza il soccorso dell'occhio, come il più certo segnale della vicina maturità. Pei primi due di successivi al tramutamento si taglierà ancora la foglia, ma in liste di un pollice (36^{mm}) di larghezza, indi si porgerà intera, attenendosi costantemente per la mondature di essa e quanto venne prescritto per la precedente età, acciocchè minor massa di tritumi di foglia e di altri avanzi di parti accessorie si aduni sotto i piedi dei bachi, e minora sia quindi possibilmente l' emanazione umida della massa medesima e la tendenza ad entrare in fermentazione putrida, e perciò a svolgere materie gasose di effetto doppiamente micidiali, contro i quali nemici difficile sempre, e talvolta impossibile, riesce la vittoria.

Hanno per teorema gli allevatori che durante questa quinta età debbansi porgere ai bachi quaranta pasti allo incirca; nè questo teorema, che pare figlio d'una non negligente osservazione, va molto lungi dal vero, poichè appunto ad un tal numero arrivano i pasti in ragione di cinque per giorno negli otto dì che occorrono ai bachi pel cominciare a salire de' primi sulle frasche.

Un altro teorema, falso però, si è quello che i bachi al terminare della quarta età abbiansi mangiata la metà della foglia loro spettante. Se così fosse, i bachi di un'oncie ($0^{chil.}$,027) di seme si dovrebbero condurre dalla nascita al bosco con sole libbre 500 (361 chil.) circa di foglia, mentre è dimostrato che per questa sola quinta età non si può a meno che consumarne libbre 800 (590 chil.) lo che monta a circa 80 libbre (59 chil.) per ogni graticcio.

A differenza di quanto si sarà praticato nelle precedenti quattro età, deesi in questa quinta sottrarre almeno due volte il letto e gli sterquilini ai bachi, la prima cioè al quarto od al più al quinto giorno, e la seconda al comparire de' segnali surricordati che attestano l' imminente maturità. Queste due sottrazioni sono oggetto di somma necessità per evitare possibilmente que' vizii che alle atmosfera interna deriverebbero dalla presenza delle molte materie vegetabili e stercoracee radunate in poco spazio, in un punto di stagione d' ordinario costantemente calda, e dalla respirazione e traspirazione di molti voluminosi animali, fra i quali e l' atmosfera circostante è diametralmente apposta la proporzione che si osserva comparativamente alle precedenti età.

E perchè queste due sottrazioni producano davvero l' effetto cui sono dirette, e si eseguiscano con facilità e speditezza, dovranno gli allevatori, prima che dar mano all' opera, averne predisposti i mezzi, consistenti in grandi canestri od in sacchi armati di cerchii di legno o di ferro all'apertura, sicchè in essi deporre si possano sollecitamente le porzioni di letto che si andranno ponendo in libertà, e trasportarle così, senza dar luogo a gravi emanazioni, fuori del luogo di dimora dei bachi.

Queste sottrazioni poi hanno un metodo particolare di esecuzione, ed è che l'allevatore dee avere prima disposti o sopra tavolette di trasporto o sopra telai a rete di funicella, due degli ordinari fogli di carta. Con essi avvicinasi alla estremità del graticcio che intende di mondare, e andrà dolcemente prendendo colle estremità delle dita i bachi, togliendoli dal vecchio letto e deponendoli sui detti fogli, finchè, quando ne sieno ripieni, rimanga scoperto e privo totalmente di bachi un pezzo corrispondente di letto trasversale al graticcio. I fogli coperti di bachi si depongono provvisoriamente in qualche angolo della stanza; il pezzo di letto rimastone libero si leva dalla sua sede e si trasporta, come si disse, al di fuori. Ciò fatto, con un granatino si ripulisce la sottoposta carta, che al bisogno anche si cangia, sulla quale si fanno passare, col modo suindicato, i bachi giacenti sul letto che segue, di modo che se ne scopre un altro pezzo di esso che in eguale maniera si toglie, e così di mano in mano si procede operando fino all'estremità opposta del graticcio, la quale perciò rimarrà vota e si riempirà con quei bachi che vennero tolti al principio e depositati provvisoriamente altrove. Ciò vale per un graticcio e quindi anche per mille.

Dal primo giorno poi di questa età fino al suo termine somma essere dee la vigilanza del bigattiere perchè si mantenga l'ambiente possibilmente salubre ed asciutto; proibirà adunque che nè il giorno nè la notte si chiudano le finestre e gli sfogatoi all'effetto di mantenere costante la interna ventilazione, la quale anzi, ove sia troppo lenta o sospesa, farà promuovere ed accelerare con fiamme effimere ne' cammini, con l'agitare i ventilatori, e con l'uso del suffumigio di *Morveau*, principalmente se domini stagione piovosa; nel qual caso manterrà un igrometro esposto fuori delle stanze di allevamento per avere il confronto fra lo stato igrometrico esterno e lo interno, e ricavare dal confronto stesso il dato per agire più o meno nel muovere e mutare l'aria interna, che dovrà sempre procurare di mantenere non più umida della esterna, ed il dato altresì per impiegare la soluzione di cloruro di calce piuttosto che il suffumigio di *Morveau*. Neppure il sopravvenire di venti impetuosi e di agitazioni temporalesche obbligherà mai il bigattiere a chiudere le aperture, le quali, tutto al più, durante quelle meteore, si potranno socchiudere; ma in modo che resti sempre, sebbene più limitato, un'ingresso facile all'aria; laddove però le aperture stesse si trovassero munite di grate, di stuore o di ingraticolati di verdi rami d'albero fronzuti, questi mezzi soli basteranno a moderare l'ingresso troppo violento dell'aria sommamente agitata, senza che si varii lo stato di apertura delle imposte; ma coll'avvertenza di rimovere anche le grate, o le stuore tosto cessato il bisogno più urgente, ritenuto che in ogni caso minor danno deriverebbe ai filugelli dal trovarsi flagellati dal vento, di quello che sia dallo imprigionarli in un pelago d'efflluvii umidi e corrotti, e di gas mefitici non respirabili ed oltre ogni dire contrari alle prime necessità della vita animale.

Dopo i primi tre o quattro giorni di questa quinta età i bachi mangiano con voracità sorprendente e può dirsi che non desisterebbero mai. L'allevatore però giudizioso non dee seguire questa loro tendenza che gli esporrebbe a contrarre qualche sorta di malattia, tanto più in caso di sopravvegnente eventuale infreddamento atmosferico, ma curerà invece che i pasti, resi in corrispondenza più abbondanti, vengano som-

ministrati alle ore consuete, affinchè abbia luogo ogni volta una regolare e compiuta digestione del precedente. Lo sviluppo delle animali proporzioni segue di pari passo il nutrimento. Verso il settimo giorno però cominciano a manifestarsi i segnali della vicina maturità, ossia di quell'epoca in cui la natura muove in essi il bisogno di espellere l'umore della seta, pel quale abbandonano la sede costantemente occupata, e cercano di arrampicarsi su per qualunque corpo loro si presenti estraneo al cibo. A questo estremo grado arrivano per una serie di gradazioni intermedie. Allorchè il colore giallo-roseo o dorato si manifesta alla estremità posteriore del corpo e si estende d'anello in anello verso la parte anteriore, diminuisce proporzionalmente nei bachi l'appetito; e le scariche del ventre dapprima poco voluminose, dure, asciutte e nerastre, si fanno gradualmente più grosse, meno compatte, più umide e verdastre, in modo che le ultime rappresentano la foglia appena masticata; lo che è indizio del rallentare e del cessare che fa in essi la potenza digerente. A maturità compiuta non possono più prendere cibo, e sono anzi sollecitati dalla necessità della evacuazione d'ogni ingesta e trattenuta sostanza alimentaria; quindi fuggono dalla foglie e montano assai volentieri sulle sponde dei graticci, forse perchè la posizione verticale contribuisce alla più facile disposizione d'ogni materia escrementizia. Infatti ivi giaciono talvolta per molte ore e dopo le evacuazioni delle materie solide perdono varie gocce di un umore giallastro, limpido e dolcigno, riferibile probabilmente a quella parte di fluidi inghiottita che non ha potuto dissiparsi per traspirazione. Queste evacuazioni rendono i bachi più leggeri e ne accorciano la lunghezza, mentre divengono interamente diafani.

In correlazione dell'avanzamento dei segnali della maturità si andranno riducendo i pasti a sempre minore entità, e negli ultimi due dì si daranno uno od anche due pasti più del consueto, ma sempre più scarsi, avvicinandoli tutti maggiormente l'uno all'altro nelle 24 ore per dar luogo a quei bachi che trovansi tuttavia necessitosi di cibo di rinvenirlo facilmente, all'effetto che non rimangano molto addietro al paragone dei più innoltrati, e che possano anch'essi essere abili a montare il bosco sollecitamente dopo i primi. Questo altresì è il momento per compiere la seconda sottrazione del letto nel modo che abbiamo addietro indicato.

Allorchè l'insieme de' segni riferiti ci assicura che la maturità sta per compiersi nel maggior numero degli individui, è necessario di apprestar loro il bosco affinchè trovino le circostanze opportune alla formazione del bozzolo. La applicazione del bosco ai graticci dee mirare a più fini ad un tratto, cioè al rinvenimento facile, di esso da parte dei bachi; alla loro comoda ascesa; alla certezza in occasione di caduta che possano tornere sul graticcio stesso donde partirono e quindi non uccidersi, ma anzi averne poco danno o nessuno; alla libera circolazione dell'arie e della luce per entro tutte le parti del bosco; al presentare ai bachi un aggregato di vacui interrotti in ogni senso da linee curve, rette, angolari ec., rappresentato dalla materia solida del bosco ridotta a buona distribuzione, affinchè possano finalmente collocarsi in situazione tale che riesca loro egevole lo attaccare a molti punti le prime bave che gettano quali fondamenti fra i quali abbozzare il bozzolo, e per ultimo che riesca facile al coltivatore dopo ascesi tutti i bachi il levare i fogli di carta e seco loro esportere tutto il letto

e le materie escrementizie senza spanderle sul piano dei graticci e senza lordare con esse i bachi ed i bozzoli appartenenti al graticcio sottoposto. Supponendo che i graticci si trovino coperti di fogli di carta di tutta larghezza, come più addietro dicemmo, il bosco deesi piantare sulle linee trasversali ove sono gli orli di questi fogli, venendo così a risultare ugualmente distanti fra loro, sicchè i graticci vengono ad essere divisi in sei o sette scompartimenti. La materia del bosco è divisa in fascetti legati ad un solo capo cui diremo il *piede*, e sciolti all' opposta cima che diremo la *punta*, e che componesi delle ramificazioni più sottili della materia, essendo perciò flessibile a volontà dell'operatore: al pezzo di mezzo di questi fascetti daremo il nome di *asta*.

Per conseguire tutti gli indicati fini applicherassi il bosco nel modo seguente. Si incomincierà sempre l' operazione dal graticcio più alto della catasta e da uno dei capi del medesimo per dirigersi verso l' opposto. Finita l' applicazione delle frasche al primo graticcio si passerà con lo stesso ordine al secondo ed ai successivi fino all' ultimo posto vicino a terra. In generale deesi avvertire di piantare i fascetti in maniera che il loro piede appoggi sul nudo graticcio el qual fine si rivolteranno allo insù gli orli dei fogli di carta; che l'asta rimanga perpendicolare al piano del graticcio, in tutte le linee interne al medesimo, e sia invece inclinata verso di esso in quelle linee che trovansi alle cime, nelle quali la punta sarà ripiegata tutta da una parte, verso il graticcio, mentre nelle linee interne sarà divisa per metà e ripiegata oppostamente verso i due lati. Tra l'uno e l' altro de' fascetti disposti come sopra in linee trasversali al graticcio si lascerà un voto di tre in quattro pollici (0,m10 40,m2) pel pieda (0,m144) e la punta come sopra bipartita, si allargherà tanto che giunga e toccare quella parimente allargata de'fascetti laterali in modo da formare continuità con essi. La piegatura dee ridursi in una curva che presenti come la metà di un arco a sesto acuto mentre le aste figureranno a sostegno, sicchè l'insieme del bosco rappresenterà un edifizio ad archi sorretti da colonnami. Si è prescritto che nelle linee di fascetti poste alle estremità de' graticci le aste si pongono inclinate verso il graticcio, acciò su quello cadano i bachi i quali se ne staccassero. Per lo stesso scopo e per agevolare ai bachi il rinvenimento delle frasche i due fascetti che formano gli estremi di ciascuna linea si avranno a mettere in opera per modo che il loro piede tochi l' interno della sponda del graticcio, l'asta converga verso il centro del medesimo e la punta bipartita si trovi allargata, così che nessuna parte di essa sporga oltre al lato interno della sponda del graticcio sottopposto talchè ogni baco che cade trovisi sul graticcio dov' era prima.

Ove poi gli scompartimenti di un braccio (0m,159) di larghezza sembressero troppo ampie ed i bachi in essi compresi vegussero senza rinvenire facilmente le linee de' fascetti da cui sono contermina-ti, si rimedierà tosto all' inconveniente col piantare uno o due fescetti nel mezzo degli scompartimenti ponendone necessariamente il piede sopra la carta, e dirigendone la divisione della punta in senso opposto a quella dei fascetti allineati. In tal caso quando voglionsi levare le carte nell'ultima mandatura de' graticci, converrà togliere dapprima la metà del letto indi, sollevando alquanto i fascetti testè indicati, fare in modo che la carta scorrendo sotto al loro piede vi si sottragga e possa togliersi. Dal poco innalzamento

che a tal fine occorre di dare al piede di questi fascetti non ne verrà alcun danno ai bachi montati sul bosco, nè ai bozzoli incominciati.

Qualora il centro de' fascetti per la bipartizione della punta presentasse troppo spazio voto, potrà il coltivatore introdurre in esso qualche proporzionata quantità di radice di gramigna o di altra simile materia, di cui altresì potrà applicarne una striscia appiedi delle linee dei mazzetti esistenti alle due estremità dei graticci, all' oggetto che anche i bachi più pigri trovino ove collocarsi indipendentemente dal montare sui boschi.

Colla indicata costruzione de' boschi l' allevatore, oltre all' avere provveduto a tutti i sopra indicati bisogni, troverà combinato anche il comodo, non ispregevole al certo, di potere da qualsivoglia punto di un graticcio esaminare e conoscere quanto avviene in tutta la estensione della di lui superficie, e trovarsi in grado così di provvedere sollecito a qualsiasi occorrenza de' suoi bachi. Qualora poi si fossero anche per errore applicati i boschi avanti che fosse compiuta la maturità de' bachi, nessun male avrebbe ad aspettarsene, attesochè, costruiti alla indicata foggia, non impediscono menomamente il libero circolare dell' aria.

Del modo di sostituire ingraticolati o reti alle frasche, e dei vantaggi di questa innovazione dicemmo abbastanza a pag. 401. Tutte le altre avvertenze sono comuni agli ingraticolati ed alle frasche.

I bachi presi in massa partecipano all' indole di tutti gli altri animali, e vogliamo dire con ciò che non tutti individualmente hanno la stessa prontezza e la medesima attitudine fisica a compiere le proprie funzioni; in conseguenza di che molti ascendono su pei boschi prima di aver rese le sostanze escrementizie che debbono pur rendere, mentre altri se ne stanno tuttavia neghittosi e pigri sul piano dei graticci anche dopo di avere effettuata ogni evacuazione.

Come è facile intendersi da chiunque, dopo l' applicazione de' boschi a poca cosa si riduce il consumo della foglia, e l' allevatore non ha più da osservare nè regolarità di pasti dopo quel tempo, nè tampoco darne che si avvicinino alla consueta antecedente misura; ma dee con frequenza andare qua e là distribuendo negli scompartimenti qualche piccola porzione di foglia, megliore se grossolanamente tagliata, all' oggetto soltanto che que' pochi bachi, ai quali manca ancora qualche leggier pasto a perfezionare la propria maturità, lo ritrovino facilmente e si dispongano a buon lavoro.

Somma essere dee nel bigattiere l' attenzione per evitare tutte quelle cause che possono negli ultimi giorni alterare lo stato di salubrità dell' aria, massime ove gli accada di dover lottare con avversità meteoriche, e molto più con istagione piovosa e fredda; e non minore essere dee la cura nell' esercitare tutte quelle pratiche, di cui si è fatto cenno più sopra, per eccitare e mantenere quella costante interna, blanda ventilazione che, giudiziosamente diretta, basta anche sola a fare superare qualsivoglia pericolo.

Se il bigattiere avrà fatte bene le parti sue col conservare i bachi identici di età, avrà qui il mezzo per dimostrarlo a convincimento anche degl' increduli. Parlando degli assopimenti, si è detto che quando i bachi sono pari di età, si assopiscono pressochè tutti in un punto ossia nel giro di poche ore. Nelle medesime circostanze altrettanto è sollecita la salita su pei boschi. Dal vedersene arrampicare i primi al montarne la massima

parte corre un intervallo brevissimo, e, per l' ordinario dopo sei o sette ore pochissimi sono i bachi giacenti tuttavia sul piano dei graticci. Durante questo tempo il bigattiere istruirà gli assistenti perchè vadano di tempo in tempo togliendo i bachi dal centro degli scompartimenti e gli avvicinino alle linee del bosco, per facilitare loro così il modo di rinvenire il luogo di ascesa, e per economizzare altresì nel consumo della foglia di gelso, di cui in allora basta che se ne presentino piccolissime quantità, in proporzione anche della poca area occupata dai bachi.

Appena poi vedansi a piccolo numero ridotti i bachi giacenti sui graticci, locchè al più tardi si verifica nel termine di 24 ore dopo incominciata l' ascensione dei primi, conviene toglierli dal letto, bene pulire loro i piedi da ogni eterogenea materia, e radunare tutti quelli di uno o più graticci sopra fogli di carta ben monda ed esattamente asciutti, riponendoli poscia sopra qualche graticcio rimasto ozioso, e cui siano stati applicati i boschi, e distribuendoli proporzionalmente per entro agli scompartimenti. Immediatamente dopo una tale operazione, e meglio poi contemporaneamente alla medesima, si passerà all' ultima mondatura de' graticci, la quale, come si disse, verrà eseguita colla massima facilità e prestezza riducendo in rotoli i fogli di carta che coprono il perimetro e gli scompartimenti e così portandone via tutto il letame senza spandimento veruno. Non si può mai raccomandare di troppo la sollecitudine di questo trasporto, attesochè in simile momento tutto il detto letame è un aggregato di foglie di gelso verdi unite a sterco molle ed umidissimo il quale complesso è per soprappiù annaffiato, da quell' umore giallognolo che a foggia di orina versano i bachi maturi mentre stanno votandosi, e che cade in molta copia perciò dai boschi nelle prime ore di salita dei bachi a guisa quasi di una pioggia; il quale complesso è per tutte queste ragioni, dispostissimo ad entrare in putrida fermentazione.

Egli è alla presenza in ispecie di tanto ammasso di umidità che attribuire si dee lo stato d' inerzia in cui giacciono i bachi residui, che perciò si denominano pigri, ed è per esso che assaissimo importa di toglierli di là e di deporli in sede più asciutta e, se è possibile, là dove nessuno possa di nuovo scompisciarli. Vedrà infatti il bigattiere che il solo muovere di questi bachi e disimbrattare loro i piedi e porli all' asciutto basta a determinare i più a ricercare il bosco ed a salirvi, perchè il maggior numero dei pigri non ha ulteriore bisogno di alimento. Chi poi non si trovasse di avere graticcio o graticci oziosi per radunare questi pigri, tosto dopo eseguite le mondature, rinnoverà il foglio di carta in uno o più scompartimenti de' graticci che rimangono più a portata della vista e della mano, scegliendo quello o quelli fra essi i cui boschi sieno meno carichi di bachi, ed ivi li deporrà circondandoli altresì di un contorno proporzionato di radici di gramigna o di altra simile materia, ovvero di fascetti coricati, affinchè possano rinvenire a loro bell' agio una sede opportuna per la filatura del bozzolo. Se l' imbratto però di questi ultimi bachi fosse tale che il loro semplice trasporto in più analoga posizione e la mondatura a secco non bastassero a rianimarli, converrebbe sottoporli ad un generoso lavacro immergendoli in secchi d' acqua, non già appena attinta, ma resa di temperatura prossima a quella dell' atmosfera o per mezzo della previa esposizione al sole, oppure, ciò che più in breve si ottiene, mediante una proporzionata quantità di acqua riscal-

data al fuoco. Una volta ripuliti ed estratti dall' acqua si pongono i bachi entro crivelli a sgocciolare, e si passano indi sopra fogli di carta bene asciutta ed esposti all' aria libera, col che in brevissimo tempo si prosciugano, ed in allora si trasportano tosto negli scompartimenti come sopra, venne indicato. Se poi dopo tuttociò avessero a rimanere, passate alcune ore, de' bachi ancora restii, converrebbe o chiuderli isolatamente entro cartocci di carta, come insegnò già il Dandolo, ovvero radunarli tutti insieme entro un proporzionato paniere unitamente ad una sufficiente quantità di frasche, ed ivi chiuderli con carta o tela, nella quale posizione tutti quelli che ne sono suscettivi fabbricano il loro bozzolo, cosa che non riuscirebbero a fare altrimenti.

Dacchè però i bachi incominciano a montare i boschi fino a che tutti siansi rinchiusi nell' abbozzo del proprio bozzolo debbono sempre una o più persone, a norma della vastità de' luoghi e della entità della covata de' bachi che ivi si sarà allevata, aggirarsi intorno alla catasta o cataste de' graticci, visitando alternamente tanto quelli situati più in alto, quanto tutti gli altri, per apportare riparo ovunque impensate emergenze lo rendessero necessario, sia per eventuali cadute di bachi, sia perchè vagando, alcuni siensi portati in situazioni tali da coi difficile sia il recedere ed impossibile il posare, dirò così, le fondamenta del bozzolo, oppure per qualsivoglia altro impensato accidente che emergere potesse nocivo agl' interessi dello allevamento.

Ripeteremo qui che durante tutto il tempo che i bachi impiegano alla costruzione del bozzolo è indispensabile che si ecciti al bisogno e si mantenga l'interna dolce ventilazione, prima guarentigia della salubrità atmosferica ed unica disperditrice di quell' ammasso di esalazioni de' bachi, il quale appunto in questo periodo si fa più abbondante che in tutti gli altri precedenti.

Col versare che fa il baco a poco a poco tutto l' umore serico che conteneva, distribuendolo intorno a sè stesso sotto forma di un gomitolo cavo entro il quale egli risiede, il suo corpo subisce notevolissimo accorciamento e fa altresì una grande perdita di peso e coll'abbandonare per la quinta volta la pelle e perdere l' estremità cornea del muso, assumendo lo stato di ninfa, termina la quinta età.

Fu già quistione fra i bacologi per determinare il punto in cui incomincia nei bachi, entrati nella quinta età, la capacità a produrre il bozzolo. Alcuni vollero fissare questa capacità siccome già determinata dopo due soli giorni nei quali siansi pasciuti oltre la quarta muta. Esperimenti però fatti con vero spirito di osservazione e ripetuti hanno oramai stabilito che al sesto giorno soltanto ottengono bensì quella suscettività, ma non in grado tale ancora da produrre bozzoli di volume, e di tessuto quali si ricercano nel commercio; al quale perfezionamento si avvicinano poscia di giorno in giorno in proporzione del nutrimento che ricevono, e può dirsi compiutamente ottenuto allora soltanto che è giunto il termine naturale di loro appetito. Dietro questa indicazione si regoli dunque il bigattiere nella decisione se convenga o no gettar via i bachi nel sinistro evento che per qualche meteora distruggitrice o per mancanza assoluta di foglia di gelso nel commercio fosse divenuto impossibile il continuare e nutrire i bachi affidati alla sua direzione.

Sesta età.

Incomincia la sesta età dalla conversione del baco in ninfa, detta anche cri-

salide, e si estende fino all' uscita della farfalla dai bozzoli. Nessun parziale fenomeno apparente figura lungo questo tratto di tempo, che d' ordinario arriva a diciotto giorni; sostanzialmente però la crisalide continua a traspirare ed a perdere di conseguenza ogni di più del suo peso, ed il bozzolo, passando dallo stato umido a quello asciutto, si fa del pari più leggiero. È quindi un errore madornale il credere che i bozzoli lasciati a lungo a maturare sui boschi pesino più degli altri, come opinano ancora molti.

In questa età unico e debole nemico rimane a combattere, l'umidità cioè proveniente dalla traspirazione degli animali e dall'asciugamento de' bozzoli; i mezzi debbono quindi impiegarsi proporzionati, e tutti si limiteranno al fare in modo che nell' interno delle stanze si conservi costantemente un lento movimento d' aria, più vivo nei primi giorni e meno negli ultimi, salve le variazioni che potrebbero rendersi necessarie per istraordinarietà meteoriche, altrimente l' allevatore arrecherebbe al proprio interesse assai più danno che non è necessario perchè la sua derrata abbia i caratteri voluti nel commercio. Il baco impiega tre giorni o poco più dallo incominciare al terminare il bozzolo; quindi nelle partite nelle quali abbiasi saputo conservare la tante volte inculcata eguaglianza d' età, si potrebbe passare alla raccolta dei bozzoli al quarto od al più al quinto giorno dopo l' ascesa dei bachi sui boschi. Siccome però anche per effetto di fisica organizzazione e di temperamento può manifestarsi ne' bachi qualche maggiore o minore lentezza, principalmente nelle operazioni che sono proprie della quinta età, e siccome è giusto di concedere un soprappiù allo spazio di tempo entro il quale possono i bozzoli perdere quella umidità che è loro superflua e che li mantiene in qualche modo flosci e cedevoli, così per non allontanarsi da una media proporzionale che salvi, cioè, l'interesse del coltivatore senza danno diretto all'industre compratore de'bozzoli, si eseguirà la loro raccolta entro il settimo giorno dacchè saranno montati gli ultimi bachi.

Arrivato il momento della raccolta si distribuiranno le operazioni fra le persone che vi s'impiegano, di modo che alcune sieno destinate a levare di luogo, i fascetti e le altre materie onde si formarono i boschi, a le più si occupino del distacco de' bozzoli dai boschi istessi. Il disfacimento de' boschi incomincierà sempre nelle varie cataste di graticci dal più vicino al pavimento progredendo allo insù. I fascetti non si accumuleranno in grandi mazzi per trasportarli alle persone destinate a togliere loro i bozzoli; e così si avrà riguardo di non gettarli a terra dai graticci superiori, a di deporli con garbo innanzi ai raccoglitori, affinchè se vi si trovano bozzoli non bene ultimati, oppure bachi morti di negrone, non abbiano per effetto di contusione a schiacciarsi e gli ultimi anche a spandere il liquore nero od altro succo degenerato che contengono, e con essi lordare i bozzoli sani e di maggior pregio.

Tutti i fascetti de'boschi si visiteranno attentamente di mano in mano i graticci e sopra e sotto, non che le carte, se ve ne sono, ed i legnami dei sostegni; esaminando bene anche il soffitto per non perdere que' bozzoli che ivi fossero rimasti aderenti o fossero stati fabbricati fuori della estensione dei boschi.

I raccoglitori poi andranno prendendo ad uno ad uno i fascetti, gli esamineranno dapprima con occhio ben attento per levare in prevenzione se vi si tro-

vassaro qualche baco morto, ed i bozzoli manifestamente non compiuti, deponendu questi ultimi in appartato paniere; indi andranno togliendo i bozzoli senza snudarli dalla bava in cui sono avvolti, nel che fare separeranno tutti quelli cha la cedevolezza alla leggiera pressione indicherà come imperfetti, e riporranno tutti i più consistenti, che sono i migliori, entro un canestro di mediocre ampiezza, di cui ciascuno di essi si sarà munito avanti di mettersi all' opera.

Di mano in mano che i canestri trovansi riempiuti di bozzoli, si versano questi con diligenza sopra appositi graticci, ammassandoli non più che all' altezza di quattru dita traverse, e tosto ultimatane la raccolta si fanno passare nelle corbe destinate pel loro trasporto alla filanda, ond'essere consegnati al trattore di seta od al proprietario della tenuta quando la trattura pure si eseguisca a di lui conto. Variano di paese in paese la costumanze in quanto al verificare il peso de' bozzoli o tosto dopo la loro raccolta o dopo 24 ore dalla medesima; nel qual secondo caso il venditore è tenuto di lasciare distesi i suoi bozzoli sul mattonato per tutto l'indicato tempo, al che dicesi *stagionatura*, dalla quale perdono in peso, al dire del Dandolo ed anche per quanto ha confermato la esperienza, un 3/4 per cento. Varia del pari anche il valore dell' unità di peso della libbra: noi però tanto par la foglia di gelso, quanto pei bozzoli ci siamo sempre riferiti alla libbra *grossa* milanese (o^chil.,76) che è di once 28, dieci delle quali libbre formano un *peso*, e cento un *fascio* o *cantinaio*.

Ultimata la raccolta de' bozzoli, si divideranno le materie che hanno servito alla formazione dei boschi, separando cioè i gambi de' saggginali e le radici di gramigna dalle altre materie legnose. Colle prime, se sono in quantità bastante, o con altra analoga materia si alimentarà una fiamma vivace, per entru la quale si faranno passare con prestezza i fascetti legnosi a fine di privarli di tutta la bava onde rimangono lordati, e così ripuliti si disporranno in mazzi e si conserveranno in luogo asciutto per servirsene di nuovo al venturo anno. I graticci del pari si spurgheranno o con l' esporli alla pioggia o con lavacro artifiziale.

Nozioni teoriche per facilitare la pratica della coltivazione de' bachi.

Per la pratica di quest'arte abbiamo veduto occorrere semente, locali, utensili, personale di assistenza, alimento, ec.; le quali cose stanno in determinata relazione fra loro. Al praticare l' arte istessa conviene altresì e giova di possedere in prevenzione alcune altre cognizioni che al miglior andamento della coltivazione si riferiscono o servono a regolare il computo della produzione e le speranze dell' allevatore. Di tali cose si compone il presente riassunto acciò serva di memoriale pel bigattiere e di pronto sussidio in molte delle operazioni che a lui sono affidate anche in ciò che riguarda il calcolo di stima della foglia pei confronti fra il bisogno e la quantità disponibile (a).

N.° 1. Un' oncia (o^chil.,027) di semente di bachi si compone di 39,000 uova circa.

» 2. Se tutte la uova dessero i bachi e nessuno di questi perissa, si otterrebbero fino a 108 libbre

(a) Le misure, come vedesi dalle riduzioni, sono sempre quelle Lombarde.

($82^{chil.},35$) di bozzoli da un'oncia ($0^{chil.},027$) di seme, computato che 360 di questi formino il peso di una libbra ($0^{chil.},76$).

N.° 3. Siccome però alcune uova per imperfetta o nulla fecondazione o per altre cagioni non nascono; un certo qual numero di bachi perisce durante la coltivazione anche a cose più felici; ed i bozzoli non sempre riescono di tal peso ciascuno da bastarne 360 a formare la libbra: così può stabilirsi per approssimazione che un'oncia ($0^{chil.},027$) di uova produrrà 70 libbre ($53^{chil.},375$) di bozzoli.

» 4. Pei bachi di un'oncia($0^{chil.},027$) di uova dee il coltivatore avere in pronto dieci graticci ordinarii, i quali presso a poco equivalgono in superficie a 100 braccia quadrate ($35^{m.quad.},39$).

» 5. Un quadratello di 10 su 10 pollici ($0^{m},363$), ossia di 100 pollici quadrati ($13^{dec.quad.},15$) di bachi appena nati e distribuiti secondo le norme quivi prescritte, contiene i bachi di un'oncia ($0^{chil.},027$) di uova.

» 6. Gli stessi bachi al termine della prima età occupano la metà circa di un graticcio; della seconda un graticcio intero; della terza due graticci; della quarta cinque; della quinta i dieci suesposti.

» 7. Nei locali le cataste de' graticci non debbono occupare più di un terzo della capacità.

» 8. Cinquecento fascetti di frasche sono necessarii per apprestare i boschi ai bachi maturi procedenti da un'oncia ($0^{chil.},027$) di uova; e perciò sopra ogni graticcio, se ne impiegheranno cinquanta circa.

N.° 9. Una persona di sufficiente salute e robustezza basta ad allevare i bachi di un'oncia ($0^{chil.},027$) di uova.

» 10. Compie il baco sano la filatura del bozzolo in tre giorni. I bozzoli di una covata regolarmente condotta possono, anzi debbono raccogliersi al settimo giorno dopo montati i bachi al bosco. Ogni giorno di ulteriore ritardo fa perdere al loro peso un tre quarti per 100.

» 11. Un graticcio produce all'incirca 7 libbre ($5^{chil.},34$) di bozzoli.

» 12. Cinque libbre ($3^{chil.},81$) di bozzoli danno una libbra ($0^{chil.},76$) di seta e più.

» 13. Una libbra ($0^{chil.},76$) di bozzoli produce da un'oncia e mezza a due ($0^{chil.},031$ a $0^{chil.},054$) di uova.

» 14. Una farfalla femmina depone circa 300 uova.

» 15. Le uova non sono atte a dare vita ai bachi se non almeno otto a nove mesi dopo la deposizione.

» 16. Gli umori ed i germi contenuti in esse uova non si alterano sostanzialmente anche esposti a 12 gradi sotto lo zero di Reaumur; quindi convien dire che non gelano per effetto di questa straordinaria bassa temperatura.

» 17. A nutrire i bachi di un'oncia ($0^{chil.},027$) di uova sono necessarie 1050 libbre ($800^{chil.},62$) circa di foglia di gelso, considerata appena tolta dall'albero, la quale si distribuisce in modo che 250 libbre ($190^{chil.},62$) s'impiegano nelle prime quattro età

ed 800 libbre (610 chil.) lungo la quinta. Ogni graticcio dunque di bachi nella quinta età consuma 80 libbre (61 chil.) di foglia, le quali si distribuiscono in 40 pasti o poco più.

» 18. Per conoscere anticipatamente alla sua produzione la quantità di foglia di gelso che si possede, si opera in due modi, cioè:

a) Formando un elenco de' gelsi del tenimento, nel quale sieno essi classificati giusta la grossezza del tronco o, come dicono i pratici, *per istazioni*; ritenute proporzionali le ramificazioni al volume del tronco ed assegnando a ciascuna stazione la quantità di foglia sperabile che potrà computarsi alle misura sotto indicata cioè:

Per un gelso da pollici 8 ai 12 (0^m,029 a 0^m,043)	libbre	90
Da Somero (*a*)	»	60
Terzera	»	40

(*a*) Il Lomeni, dagli scritti del quale tratto è in gran parte il presente articolo, chiama così le varie stazioni dei gelsi secondo le grossezze dei tronchi; ad onta di molte ricerche non ci venne fatto di sapere a quali grossezze questi varii nomi corrispondano, tranne quello di Terzetta che vale di 3 pollici (0^m,1) di diametro.

Cantilone	»	25
Cantile	»	15
Palone	»	8.

La stazioni inferiori al palone si omettono come non ancora suscettive di brucatura; così nel caso che una data pianta di gelso non porti le ramificazioni proporzionate alla stazione cui appartiene il suo tronco, dovrà dal criterio del bigattiere inscriversi in quella stazione superiore od inferiore e quanto esigerebbe il tronco, e che giudicherà più congrua allo stato dalle medesime. Quanto alle siepi, ove sieno compiute, le giovani, si calcola che possano produrre 100 libbre (76 chil.) di foglia sopra 50 braccia (29^m,7) all' incirca di lunghezza; le adulte, sopra braccia 25 o 30 (14^m,87 a 17^m,85) al più.

b) Numerando i gelsi tutti alla possessione soggetti e suscettivi di sfogliamento, e ciò senza riguardo a distinzione o classificazione, indi assegnando per ciascun gelso un determinato prodotto, come, ad esempio, 20 libbre ($15^{chil.}$,25) di foglia, modificando in più od in meno un tale assegnamento ove prevalente e manifesta fosse la minoranza dalle piante grosse o viceversa.

Daremo ora le module addietro promesse (pag. 411) per indicare il modo come si abbia a tenere la contabilità relativa alla somministrazione della foglia.

MODULA

Del Maestrino economico della coltivazione de' bachi da seta.

1839.

Dare	Avere
Ferrario Giosuè coltivatore.	
Mag. 3 Bachi consegnati in ragione di seme . . . . . chil.	Giugno, 15 Bozzoli raccolti chil.
Foglia ricevuta dal magazzino.	Foglia raccolta consegnata al magazzino.
Mag. 3 . . . . chil.	Mag. 5 . . . . chil.
4 . . . . »	6 . . . . »
9 . . . . »	9 . . . . »
	Totale raccolta. . chil.
Totale ricevuto. . chil.	Totale ricevuta . »
Competenza verificata (per esperimenti o per minore consumo di fatto) di chil. . . . . di foglia per ogni chil. di bozzoli, sulla quantità suindicata. . . . chil.	Avere per più raccolta (e così viceversa) . . . . chil.
Totale a debito da compensarsi . . . . chil.	

TABELLA (a)

dimostrativa del consumo di foglia di gelso per nutrire i bachi da seta di un' oncia di uova col prodotto di 70 libbre di bozzoli, per ritrovare quanta ne occorra per ciascuna libbra di bozzoli in ragione del calo cui la foglia soggiace per la mondatura.

Calo in mondature ogni 100 libb. di foglia appena raccolta	Foglia appena raccolta occorrente ai bachi di un' oncia di uova		Quota di foglia appena raccolta per la produzione di una libb. di bozzoli	
libb. 5 per 100	libb. 955	75/95	libb. 13	18
6	965	90/94	13	22
7	976	32/93	13	26
8	986	88/92	14	02
9	997	73/91	14	07
10	1008	80/90	14	11
11	1020	20 89	14	16
12	1031	72/88	14	20
13	1045	59/87	14	25
14	1055	70/86	15	02
15	1068	20/85	15	07
16	1086	80/84	15	12
17	1093	81/83	15	17
18	1107	16/82	15	22
19	1120	80/81	16	00
20	1235	——	16	06
21	1149	29/79	26	11
22	1164	8/78	16	17
23	1179	17/77	16	23
24	1196	4/76	17	02
25	1210	50/75	17	08
26	1227	2/74	17	14
27	1243	61/73	17	21
28	1261	8/72	18	00
29	1278	62/71	18	07
30	1297	10/70	18	14
31	1315	65/69	18	22
32	1335	29/68	19	02
33	1355	15/67	19	10
34	1375	50/66	19	18
35	1396	60/65	19	26
36	1418	48/64	20	07
37	1441	17/63	20	16
38	1464	32/62	20	25
39	1488	32/61	21	07
40	1513	20/60	21	17

(a) Non si sono ridotte le misure di questa tabella perchè non sono che relative; le libbre sono milanesi di once 28, ed equivalgono a 0 *chil.*, 7625; la oncia è quindi uguale 0, *chil.* 0286 circa.

Si è qui calcolato il calo in mondature soltanto in numeri interi, giacchè il conteggio delle frazioni sarebbe riuscito lungo e poco utile, bastando di tenerne conto allorchè la frazione arrivi ad uno due o tre quarti di libbra. Nel caso di frazione il calcolo riuscirà facile nonostante come si vedrà nel seguente:

Esempio.

Sia da trovarsi la quota spettante al calo del 15 $^1/_2$ per 100. I due numeri interi, fra i quali è posta la frazione, sono il 15 ed il 16: al calo 15 corrisponde la quota di . . . . lbb. 15 07
a quello 16 . . . . » 15 12

La differenza è chil. 0 5

Aggiunta alle libbre 15 oncie ed 07 la metà della differenza, cioè oncia 2 $^1/_2$ si avrà la quota ricercata spettante al detto calo in libbre 15, ed oncie 9 $^1/_2$.

Le cifre della prima colonna indicanti il calo in mondature per ogni cento libbre di foglia rappresentano la scala dei dati fondamentali. Stabilito ogni anno coi prescritti esperimenti quale sia il calo che gli appartiene, si trova tosto alla terza colonna la corrispondente quota in foglia appena raccolta per ogni libbra di bozzoli.

I totali esposti nella colonna seconda in foglia appena raccolta, si raggnagliano tutti a 908 libbre di foglia mondata.

Nello assegnare nella colonna terza la quota di foglia competente ad una libbra di bozzoli, si sono trascurate le frazioni delle oncie conducendo il loro calcolo a poco significanti risultamenti.

Pericoli dei filugelli.

Tre sorta di avvenimenti sinistri possono insorgere lungo l' allevamento dei bachi; alterarne l' andamento e minacciarne l' esito. Alla prima appartengono gli avvenimenti *meteorici*, rappresentati da notevole alterazioni o turbamenti nello stato del cielo o dell' atmosfera, non che da irregolarità o stravaganze nel corso delle stagioni; alla seconda spettano gl' insetti od altri animali che sono più o meno capaci di far loro danno in qualsivoglia maniera; la terza gli avvenimenti *patologici*, che essenzialmente consistono in perturbazioni delle funzioni attinenti alla economia animale de' bachi le quali passano sotto la generica denominazione di *malattie*, e che sono in gran parte originate dagli avvenimenti meteorici, o da errori in qualche parte del governo de' bachi istessi. Tratteremo partitamente di ciascuno degli indicati pericoli non senza soggiungere i mezzi coi quali il bigattiere potrà sottrarre i suoi bachi alla loro malefica influenza.

Avvenimenti meteorici.

Sono questi i venti, i temporali, le lunghe pioggie, le rapide od improvvise variazioni di temperatura, gl' infreddamenti atmosferici protratti, e l' eccessivo calore. Di tutti questi l' umidità è la peggiore, e non è sempre suscettibile di modificazioni tali che la renda innocua.

I venti variano per intensità e violenza di corso, ed arrecano umidità o secchezza. I venti deboli non entrano nel novero delle potenze nocive se non in quanto riescire possono apportatori di umidità o di esalazioni paludose. Quelli gagliardi offendere possono essi pure dal lato dell' umidità e delle esalazioni insalubri; ed a secenda della direzione nuocono altresì per eccesso di secchezza. In generale i venti che spirano da le-

vante e da mezzodì si considerano umidi, e secchi quelli che provengono dal settentrione e dal ponente. L'umidità, come sappiamo, affloscia la pelle de' bachi e rallenta di conseguanza la secrezione della necessaria traspiraziona, tanto più che, per effetto del rapido movimento dell'aria, quella umidità è d'ordinario associata a depressione di temperatura. L'aridità all'opposto asportando con rapida sottrazione, l'umore perspirabile espone gli animali a troppo gravi perdite. Le alterazioni poi del tessutò cutaneo simpatizzano sulle funzioni degli organi digerenti, le quali perciò deviano dalla voluta regolarità, ed ecco in qual modo i venti possono riuscire cause di malattie pei bachi.

Il bigattiere allo spirare di un vento dee dapprima indagarne la direzione, indi il grado, e riconoscerne poscia gli effetti sull'igrometro. Dei venti miti rare volte avrà a prendersi briga, e per tutta precauzione basterà quasi sempre il moderare di qualche grado le prescrizioni sopra indicate, diretta ad ottenere l'interna salubrità atmosferica dei luoghi a norma delle diverse fasi della vita dei bachi. In caso poi di venti impetuosi dovrà spingere il moderamento a più alto grado e fino a chiudere di tempo in tempo nelle prime età tutte le porte, le finestre e gli sfogatoi, per non aprirne qualcuno che a larghi intervalli; accendendo inoltre e mantenendo acceso il fuoco nel cammino ad effetto di stabilire come altrove si disse, la temperatura opportuna nelle stanze, tanto più se l'igrometro segnasse umidità oltre la media. Ove al contrario la natura arida del vento lo esigesse, il bigattiere andrà a riprese spargendo alcune porzioni d'acqua sui pavimenti, regolando sempre questa operazione dietro le indicazioni desunte dall'igrometro. Se poi il vento, per effatto della posizione topografica del luogo in cui si eseguisce l'allevamento dei bachi, passasse in una determinata direzione sopra piani paludosi, de' quali seco arrecasse le esalazioni, oltre le misure sopraccennate si farà uso del suffumigio di *Morveaux* addietro descritto, il quale non solo considerar si dea quale essicante, ma possede pure in eminente grado la virtù decomponente dei miasmi, e può dirsi il disinfettante dell'atmosfera per eccellenza.

I temporali sono aggregazioni di nubi a diversa elevazione nell'atmosfera le quali si trovano oppostamente od in vario grado elettrizzate. I lampi, i tuoni, e le bufere o i turbini ci fanno avvertiti della presenza di un temporale e della maggiore o minore vicinanza del medesimo al punto dal quale lo osserviamo. I temporali però talvolta, anzichè da turbini, sono preceduti ed accompagnati da una tensione atmosferica cui va unito un calore soffocante che si ripete da sopraccarico elettrico. Ove sgraziatamente accada grandinazione, succede al temporale un rapido notevole abbassamento di temperatura. Se a fronte della presenza di un temporale non avvengono gravi cangiamenti allo stato ordinario dell'atmosfera non è a portarsi variazione ai precetti diretti a conservare la salubrità de' luoghi. Pei turbini che talvolta si eccitano in tali frangenti, dee regolarsi il bigattiere dietro le norme sopra indicategli pei venti; ed in occasione del calore soffocante procurare, colla scorta dei mezzi a suo luogo mostratigli, di mettere l'aria interna in movimento, spargendo anche, ove concorra siccità, acqua sul pavimento o sulle pareti, la quale come deferente dell'elettricità fa più direttamente comunicare la terra con l'aria e può concorrere a conciliarne ed equilibrarne le differenze. La soluzione

di cloruro di calce sarà anche la più conveniente. Se però regnasse umidità eccedente, giovera meglio l'uso del suffumigio di cloro. Per ciò poi che spetta al rapido abbassamento di temperatura converrà cha venga proporzionalmente limitato il libero ingresso dell'aria, e così che si accenda anche temporariamente il fuoco dietro quanto sarà per indicare il termometro; e coll'avvertenza che si procuri di ridurre l'ambiente de' locali non più che alla distanza di due o tre gradi in meno della temperatura di cui godevano precedentemente.

La pioggie a lungo protratte aggravano l'aria di una massa enorme di vapore acqueo che toglie al peso naturale dell'aria, cha la rende meno elastica e meno quindi salubre ai bachi per le relazioni prima d'ora esposte. L'artefatta ventilazione interna, eccitata coi mezzi suindicati, e di qualche grado più viva di quanto si prescrisse in parlando dei particolari riferibili a ciascuna delle prime cinque età dei bachi, e l'uso più frequente del suffumigio di Morveaux, saranno pur sempre i soli e migliori disseccanti la cui pratica dovrà modificarsi dietro i confronti da istituirsi fra gl'igrometri esposti all'aria libera fuori delle stanze e quelli tenuti entro le medesime. Oltre l'impiego di questi rimedii, sa lungo la quarta, e più poi la qointa, età dominasse umidità tale da superare il 70.° grado, farà ottima eosa il bigattiere ordinando che alla metà circa di quelle età si sottragga straordinariamente il letto di foglia sul quale dimorano i bachi per togliere, giacchè è in nostro potere di farlo, una massa di materia ehe versa costantemente a torrenti la propria acquosità nell'atmosfera, e che è sempre pronta altresì ad entrare in fermento putrido, mercè del quale cogli effluvii che ne emanano, derivano all'atmosfera stessa condizioni ben più micidiali pegli animali eha sono obbligati di respirarla. Le lunghe pioggie, allorehè arrivano ad alterare sostanzialmente la foglia del gelso unico nutrimento de' bachi da seta, riescono una causa di malattia per essi cha non è modificabile da umana potenza e che conduce, quasi inevitabilmente questi animali a rovina.

Le variazioni di temperatura portanu le loro prima impressioni sulla pelle e sogli organi respiratorii degli animali che loro si trovano esposti, alterandone le funzioni; del quale sconcerto sono poscia corollari, le perturbazioni interne. Altre d'esse variazioni sono rapide ed improvvise, altre sono più lente e persistenti. Tutte riconoscono per cause i venti, le burrasche, u le cadute più u meno abbondanti di acqua o di grandine sulla superficie terrestre. Ad esse variazioni il bigattiere andrà riparando a proporzione della loro intensità e durata col dirigere le sue opere dietro le norme indicate nei precedenti tre articoli.

Animali nocivi.

Siccome i bachi in generale sono ridotti a vivere per entro le abitazioni degli uomini, così inutile riuscirebbe l'andare discorrendo di tutti quegli esseri nocivi che cospirerebbero alla loro distruzione ogni qual volta si ponessero da noi a stazione sulle piante a cielo scoperto, il ehe non ha guari si volle tentare come più innanzi vedremo. Non parleremo qui adunque se non di que' nemici ch' essi possono temere nell'interno delle nostre abitazioni, una parte de'quali appartiene ai nostri animali domestici, e l'altra ad animali che, sebbene non famigliarizzati con noi, trovanu però del loro maggiore

interesse lo starsene a noi vicini, e lo assalire le nostre abitazioni ove sia o suppongano assopita la nostra vigilanza. I gatti ed i polli appartengono ai primi: le donnole, i topi, le formiche ed il mangiapelle ai secondi. I gatti non hanno tutti veramente una tendenza a divorare i bachi; questa disposiziona è piuttosto individuale che della specie; se ne sono però veduti di ghiottissimi e massime nelle femmine, ed in occasione principalmente che allattano la loro prole. Le galline, come in generale tutto il pollame, si pascono volentieri delle larve degli insetti d'ogni genere e specie, e questa loro disposizione naturale si estende anche alle crisalidi e ad alcune farfalle. Le donnole ed i topi si mostrano pure avidissimi dei bachi in qualunque stato di loro vita, e gli ultimi in ispecie, come si è altrove avvertito, si prendono perfino il pensiero di rodere i bozzoli per mangiarne le crisalidi.

Le aggressioni di tutti questi nemici si scansano in due modi, l'uno negativo, positivo l' altro. Il primo consiste pel precludere loro l'ingresso nei luoghi destinati ai bachi; e ciò si ottiene col munire, come si disse, le finestre e gli sfogatoi di minuta rete di filo di ferro, e con l' otturare del pari tutte quelle altre strade che questi animali distruggitori pervenissero ad aprirsi attraverso alle pareti, ai pavimenti ed alle impalcature dei luoghi stessi, servendosi a tal uopo di gesso recentemente cotto, cui si frammischi, bagnandolo, buona dose di vetro sottile ridotto in grossolani frammenti; e col munire gli usci di piccoli rastrelli di legno volanti, come si è indicato parlando de' locali. Il modo positivo poi sta nel darà loro la caccia con trappole od altri agguati atti a privarli di vita. Fra questi però non sapressimo mai consigliare l' appostamento di sostanze venefiche miste ad altre animali o farinacee che sono avidamente ricercate e mangiate quale da questo e quale da altro degli indicati nemici, perchè troppo facile accade l'avvelenamento d' individui della specie umana, che per infantile età od ignoranza sono pur troppo talvolta eccedentemente curiosi e facili perciò a porsi alla bocca tutto ciò che loro viene alle mani.

Laddove poi qualche formicaio emergesse d' improvviso nelle stanze durante la coltivazione, l' acqua bollente ed il latte di calce fresco versati a larga mano nelle loro tane distruggeranno tutti gli individui in esse dimoranti. Ultimamente si trovò nell' acqua di ragia il rimedio efficacissimo per la loro distruzione, bastando il versarne una piccola quantità lungo il cammino che le formiche percorrono e nel buco della loro tana. Quelle che ne sono tocche muojono all'atto stesso e le altre si veilono andar pazze quà e là, e dopo poco tempo abbandonare la loro buca e partirsene a tutt' altra volta. Quelle però che vagassero per entro la stanza si prendono deponendo in varie parti piecole sotto coppe spalmate con miele o con melassa, oppure ossa tratte dalle carni cotte, i quali oggetti, allorchè sieno carichi di formiche, si immergono nell' acqua bollente e se ne mettuno altri di nuovi finchè tutte sieno distrutte. Questi istessi mezzi d' agguato servono egualmente bene anche contro le formiche campestri giunte sui graticci, situando l'esca alle estremità od anche in varii punti di mezzo de' medesimi.

Il mangiapelle è un' Insetto che a guisa di pianta parassita attacca e danneggia il bozzolo quando serbasi per la trattura. Dopo che s' hanno affogate le crisalidi nei modi che più innanzi direIl mo, vedesi ben presto aggirarsi sui boz-

zoli un insetto volante conosciuto volgarmente in Romagna sotto il nome di lucciola ed in Toscana sotto quello di *piattolino*, e dalla maggiore o minor quantità di quest'insetti deducono i trattori (resi di ciò accorti dal solo fatto senza forse sapersene dai più la vera cagione) il maggior o minor danno, che sono per arrecare loro le così dette tarme durante la trattura, e ciò a dir vero non senza tutto il fondamento, giacchè quest'insetto volante è quello appunto, dalle cui uova si schiude quel brucu o larva, che in Romagna chiamasi *tarma*, ed in Toscana *marmeggia* o *marmeggiola*. Il detto insetto volante non è che il mangiapelle dei naturalisti, ossia il *Dermeste del lardo (Dermestes lardarius* di Linneo), e la così detta tarma o marmeggia, è la sua larva. Il medesimo, a differenza delle famiglie dei lepidotteri, è dannoso non solo in stato di larva, ma ancora nello stato d'insetto perfetto. Infatti il dermeste del lardo comincia dal rodere e forare i bozzoli, non tanto per cibarsi delle loro crisalidi, quanto ancora per depositare dentro ai medesimi le proprie uova. Vedonsi anche talvolta su qualche bozzolo quà e là dei piccoli fori, che non sembrano fatti per altro oggetto, che per agevolare la via alle piccole larve appena nate dalle uova al di fuori dei bozzoli depositate di penetrarvi dentro, e di trovare così nella crisalide di essi l'appropriato cibo ed alimento.

La larva del dermeste cangia la pelle or due ed or tre volte, poscia ascende le mura per andarsi a nascondere nelle fenditure de' travi, tavole od altro, per trasformarsi in insetto perfetto, fecondarsi, e deporre quindi le sue uova. I maschi poi dopo il coito vanno vagando quà e là. Si lascia loro comunemente la vita, ma il Vasco osservò che qualche volta mangiano anche in questo stato, andando a forare i bozzoli, e perciò sarà meglio ucciderli. Si aggiunga poi che spesso per qualche accidente girano anche le femmine, ed uccidendole tolgonsi quindi molti insetti per l'anno avvenire. A distruggerli viene indicato come ottimo mezzo lo zolfo (ma l'uso ne è molto difficile), ovvero s'insinua di formare una striscia lungo il muro con una qualche pasta viscosa acciò restino impaniati in essa, e meglio ancora di mettere sulle travi che sostengono i cannicci, e sui muri stessi quà e là cartocci di carta con l'apice volto all'insù, sicchè tali insetti, andando ivi a nascondersi e a depositare le loro uova, possano facilmente nel corso del verno venir presi ed uccisi. Si è trovato utile prendere dei bozzoli già forati da loro stessi, introdurvi crisalidi prese dai bozzoli svolti nella trattura, e così disporli quà e là fra i bozzoli sani. La mattina seguente rinvenivasi sempre una buona preda, e con que' bozzoli stessi rinnovavasi la caccia, levandone gl'insetti e la crisalide già mangiata in parte e putrefatta, e mettendovene una sana. In generale sarà poi meglio mettere quà e là fra i bozzoli de' pezzetti di canfora, la quale si sa quanto valga a distruggere gl'insetti, pei quali non si è trovato un mezzo più buono degli odori penetranti e continui. A prevenirne la moltiplicazione, è ottimo spediente tenere lontani il lardo, i cascami o le moresche, e tutto ciò che può loro offerire adito a nascondersi. Così pure è ottimo avere le mura, i tetti, il pavimento, le porte, le finestre, ec. ben connesse e senza fenditure, otturandole piuttosto nel legno con qualche cemento o colla, e nel muro con qualche mastice, suscettibile di prendere il lucido e di resistere alle lavatore. Le finestre poi invece di essere munite di sottili inferriate, gioverà che lo sieno di una

qualche sorta di rete a maglia piuttusto fitta, come garza, velo, ec.

Bayle-Barelle propone per liberarsi dai danni di questo dermeste di collocare nei luoghi dove esso si trove, alcuni fogli di carta sui quali siensi fatte cadere alcune gocciole di olio d' abete, o di mescolare alle sostanze che si vogliono conservare aleuni fuchi marini, o altra piante marittime disseccate, e si vedrà tosto scomparire il dermeste allontanato dal forte odore dell'olio d' abete, e dall' odore salmastro delle piante marine.

Avvenimenti patologici. Gli avvenimenti patologici che danneggiano la vita dei bachi e contrariano l' esito del loro allevamento sono le malattie che in qualunque modo e per quelsivoglia causa loro sopravvengono. Per sentimento generale de' bacologi almeno il più grande numero di queste malattie trae origine da errori che l' uomo commette nel governarli: in alcuni casi però le sorgente di esse sta in particolari disgraziate condizioni dell'aria e del cibo. Le prime possono prevenirsi, ma in un solo modo, cioè coll' esatta osservanza di quelle regole nelle quali tutta l'arte del buon governo è racchiusa; le seconde sono inevitabili per natura della causa produttrice. Entrambe poi, una volta sviluppate, possono considerarsi insanabili.

Opinano quindi alcuni che la enumerazione, la classificazione e la descrizione di esse malattie abbiansi ad avere per inutili; ma siccome è a sperarsi che una simile lacuna non abbia ad essere perpetua in questa scienza; ed anzi, se fossero attendibili, le promesse, di alcuni potremmo dire di avere già dati passi importanti verso uno scopo cotanto interessante, così non ci asterremo dallo occuparsene. Anzi, ad ogni modo lo faremo, se non fosse ad altro motivo, affinchè nulla abbia a sembrare nuovo al bigattiere di tutto ciò che anche di sinistro avviena ai bachi, e per farlo sempre più persuaso dell' importanza di bene governare questi animali acciò possano andarne esenti, per quanto può esercitare d' influenza l' opera dell' uomo.

Non consideriamo per malattie se non se quelle forme di alterato stato fisiologico che strettamente meritano un tal nome, perchè effetti di organiche imperfezioni o di cause morbose generali o parziali; escludendo perciò dal loro numero quelle altre che consistono nelle imperfezioni organiche stesse, quali, a cagion d' esempio, sono il colore rosso o nero del corpo all' atto della nascita, e così tutti quegli altri corporali, difetti che proceder possono da errori commessi dall' uomo nel procacciarsi la deposizione delle nova, nella loro conservaziona e nella covatura; le quali organiche imperfezioni tutte, per la ragione cha si verificano negli embrioni, nei bachi appena nati, od al più ne' primi giorni del viver loro, è più facile fantasticare di quello sia descrivere e dimostrara colla osservazione, e riescono bensì cause di una vita breve, perchè afflitta da infermità anche gravi, ma non sono mai malattie per se stesse. Così è delle malattie traumatiche o disorganizzazioni parziali per violenza esterna causale nei bachi o per cadute dall' alto o per ruvidi villani trattamenti cui assi trovansi esposti di soffrire dalle inesperte mani di alcuni allevatori, o di cert' uni che la fanno da bigattieri e da direttori, e che tutta la scienza suppongono consistere nel rilevare al tatto se i bachi sono caldi o freddi, oppure se sono duri o morbidi; nelle quali indagini lacerano il tessuto serico sul quale giacciono quelli assopiti o prossimi ad assopirsi, danneggiano la funzione della muta, e pesano

incompetentemente su di essi con improvvido tatto; quasichè i bachi dotati fossero di ossa capaci di resistere alla dura impressione che loro arreca quel modo pessimo di maneggiarli.

A piccolo numero si riduce impertanto l'elenco di esse malattie, alcune delle quali sono particolari delle prime cinque età, ed altre sono comuni a queste ed alla sesta che ha però essa pure, come la quinta, le sue particolari. La settima età propriamente detta non conta alterazioni di salute sue proprie, ma presenta solo talvolta le tracce dei processi morbosi antecedentemente sofferti.

Malattie particolari alle prime cinque età.

a) *Atrofia e gracilità o rachitide*. Consistente in una lentezza notabile nello sviluppo del corpo, per la quale gl' individui affetti rimangono di molto più brevi e più sottili de' loro coetanei. Da due cause può essa procedere, cioè da alterazione dei germi per mala preparazione e conservazione, o per difettosa covatura delle uova; oppure dall' essere stati i bachi appena nati, disposti e mantenuti in seguito troppo fitti sui graticci, pel che sia riuscito impossibile che tutti giungessero a cibarsi in egual dose. Quella prodotta dalla prima delle enumerate cause, siccome effetto d' imperfetta organizzazione, è di sua natura incurabile, e termina in tabe; di questa parleremo più diffusamente allorchè si tratterà del *negrone*, ossia *cancrena*. L' altra è suscettibile più o meno di cura anche a norma del temperamento individuale. Gli attaccati da questa seconda specie di malattia, quando si separino dagli altri e diligentemente governinsi con scelto cibo, con somma mondezza e col corredo delle restanti migliori cure analoghe, riacquistano a vista il tempo perduto, cioè ingrossano oltre la consueta rapidità, e raggiungono facilmente in volume i loro compagni apparentemente più precoci, quindi si fanno bachi robusti quanto gli altri migliori, e filano a loro tempo ottimi bozzoli. Quando invece si lascino nel consorzio degli altri più sviluppati terminano col morire in parte affamati ed in parte soppesti.

b) *Idropisia*. Il corpo del baco si gonfia notevolmente ed intórpidisse: dal quale gonfiamento, stirata forzatamente, la pelle acquista straordinaria lucentezza volgente alla diafaneità. Assegnano i bacologi per causa a questa malattia lo starsene esposti i bachi ad eccedente umidità atmosferica, siccome lo avere essi usata ad alimento foglia di gelso umida di rugiada, bagnata di pioggia o male prosciugata dopo esposta a lavatura, oppure troppo ricca di umore acqueo per istagione piovosa lungamente protratta o per istarsene i gelsi a dimora in umido terreno. La morte mette fine ai patimenti degl' infermi, e questa conseguita per lo più ad un versamento di molto umore linfatico che si opera quasi costantemente da una (screpolatura della pelle preferibilmente al capo o parti vicine. La rimozione, in quanto riesce possibile, della causa produttrice può sola conservare la salute alla covata.

c) *Flusso*. Questa malattia dà al corpo de' bachi presso a poco le medesime apparenze che le precedenti; eccettochè non vi ha lo stesso grado di diafaneità, ed in mezzo al gonfiamento si osservano gli anelli o legamenti di circoli, ne' quali sembra il corpo diviso, di colore verdognolo distinto. Oltre all' umidità, che figura qui soltanto qual causa occasionale, sembra che la prossima debbasi riferire ad un' infarcimento del canale alimentare, forse per alterata azione del medesimo o per

intrinseca insalubre natura del cibo, siccome avviene allorchè la foglia è affetta dal *melume*; il quale infarcimento risolvendosi nel periodo innoltrato in liquide scariche alvine, finisce colla morte inevitabile. Emerge da ciò la necessità che si presti par parte dall' allevatore la più scrupolosa vigilanza sullo stato igrometrico delle stanze, e sulla regolare distribuzione pe' pasti, acciò la loro voracità naturale non trascini i bachi ad inghiottire più cibo di quello che le circostanze, nelle quali si trovano, permettono al loro stomaco di compiutamente digerire. Sopra tutto si avrà cura di limitare l'entità de' pasti, e di darne quattro anzichè cinque, ove alla umidità dell'ambiente si associ depressione di temperatura; attesochè, giova ripeterlo, le funzioni digerenti in questi animali si compiono più o meno sollecitamente in ragione del più o meno di calore atmosferico nel quale vivono. In riguardo al melume, da cui fosse affetta la foglia di gelso, l'allevatore ne torrà la morbosa influenza con lo assoggettarla previamente al lavacro.

d) Cancrena o Negrone. Tre malattie conducono a questa, che potrebbe piuttosto denominarsi terminazione od'esito di quelle, anzichè malattia distinta. A più facile intelligenza soltanto ne trattiamo sotto il nome di malattia pel carattere distintissimo ch' ella ha, quello cioè di ridurre il baco in un liquore nero fetentissimo, che la pelle assottigliata appena contiene, anzi lascia sfuggire al minimo distendimento. Un tale stato di universale disfacimento che intacca e distrugge l'umore della seta, lascia non senza ragione dubitare della precedenza di lenta od acuta infiammazione universale da cui sieno originate e sostenute le tre suindicate malattie che ad essa conducono, oppure di una virulenza di natura particolare e che discende, secondo ogni probabilità, di padre in figlio per mistero della generazione, qualora escluder si voglia una chimica azione decomponente, indotta da una condizione speciale nella quale arrivino gli umori tutti di questo animale.

Le malattie che conducono alla cancrena sono: l'*atrofia* proveguente da mala fabbricazione, conservazione e covatura delle uova; il *giallume* o itterisia, e l' *apoplessia* o morte bianca.

I sintomi di questa specie d' atrofia sono: deficienza di volume, languidezza nei movimenti, diminuzione e perdita di appetito che porta i malati ad abbandonare e fino ad abborrire il cibo; il perchè si tolgono spontanei dal letto per situarsi sulla carta laterale al medesimo o sulla sponda del graticcio, volgendosi colla estremità posteriore verso il letto istesso. Quivi sebbene vivano per uno, due ed anche tre giorni a digiuno, pure finiscono per morire, e muoiono vuoti, floscì e di un colore bianco sporco; dopo di che in poche ore si vedono fatti neri e fetentissimi. Questa malattia sebbene compaja in ognuna delle prime cinque età, fa però le maggiori stragi nella quarta e sui primordi della quinta. Una tale condizione morbosa non ammette cura di sorta alcuna.

Il *giallume* all'opposto importa accresciuta grossezza del corpo con prominenza degli anelli, lateralmente ai quali cominciano a comparire delle strisce parallelle giallastre, a principio pallide, indi più visibili. La tumefazione giunge talvolta al punto da lasciar luogo in qualche parte allo scoppio spontaneo della pelle, il quale altrimenti con somma facilità avviene colla minima violenza esterna, e soltanto anche al prenderne gli ammalati fra le dita per muoverli di luogo; e questo scoppio cagiona il versamento di un umore linfatico giallastro e per lo più

denso ed opaco. Il baco assalito del giallume non perde l'appetito tranne che negli oltimi periodi del male. Il giallume, rare volte sì, ma talore appare fino nella seconda età, come ci è avvenutò di osservare più volte. Del resto è malettia più comone della quinta età e specielmente degli ultimi giorni di essa, quando cioè incominciano a comparire i primi segnali della imminente maturità.

Vuolsi la malattia del giallume originata dalla lunga stagione piovosa, accompagnata o da grandi variazioni e rapide della temperatura etmosferica, oppure da persistente ebbassemento della medesima, per cui venga a soffrire importanti e proporzionate alterazioni le più interessante delle funzioni vitali, la digestione.

Nessun mezzo si conosce finora capace di guarire il giallume anche ne suoi primordi. La morte è inevitabile pegli assalti gravi del male; questa però non sempre avviene al baco nella quinta età; molti individui anzi muoiono durante la sesta. Nei casi di malattia più mite, la crisalide o non muore se non in vicinanza al momento di cambiarsi in farfalla, od anche soprevvive a questa metamorfosi; ma la farfalla che n' esce non ha i caratteri di piena salute, essendo scarsa di ali, avendo le peloria di colore più o meno lucido, mancando talvolta di molta parte di essa, e mostrando invece una epidermide bruna; si muove a stentu e non ha alcuna vivecità nelle fonzioni conjugali, cui debolmente adempie, e se ne muore con sollecitodine. In tutti i casi il cadavere manifesta in brevissimo tempo il carattere del disfacimento o stato cancrenoso.

L' *apoplessia* o morte subitanea, che fa denominarre il defunto *morto bianco*, sembra che sia preceduta da perdita di appetito, e da evacuazione di tutte o quasi tutte le materie ingeste. Diciamo così perchè non presentando i bachi dalla medesima attaccati alcun carattere distintivo esterno, non ci è mai riuscito possibile di fare su di essi delle osservazioni preventive, e le sezioni cadaveriche più e più volte istituite hanno dimostrato sempre in essi il canale alimentare o vuoto del tutto o quasi vuoto. I malati passano perciò in silenzio ed alla sconosciuta la loro malattia, che finisce per ammazzarli quasi colpo di fulmine, lasciandoli giacenti al loro posto ed in atteggiamento naturale allorchè si trovano tuttavia sui graticci, quasi fossero ancora vivi; per lo che ebbersi da alcuni il nome *di vivi apparenti*. La cancrena tantosto succede alla morte, Ignorandosi altresì la vera causa della malattia che la produce. E fatto però che nel 1831 l'apoplessia dominò più che all' ordinario in Lombardia e non senza probabilità si può opinare che abbia tratto le sua origine dalle contrarie emergenze di quell' anno singolarmente sviluppatesi nel corso delle stagioni e nelle qualità dell' alimento che riuscì perciò pessimo.

De qualunque però della preaccennate tre fonti provvenga la cancrena, finisce dessa per iscomporre e distruggere non solo gli umori animali del baco, ma quello anche in esso destinato alla produzione del bozzolo. I bozzoli inoltre ne' quali si trovino individui affetti de questa malattia si riconoscono al fetore, e riescono comparativamente meno pesanti degli altri; anzi sono più o meno compiuti a secondo del momento in cui l' individuo contenuto oppresso dal male ha dovuto desistere del lavoro per cedere all' estremo fine. Questi bozzoli non compiuti passano volgarmente sotto il nome di *schizzette o falloppe*, e producono poca seta, di colore pallidu e sporco, e di ingratu odore.

(*c*) *Del calcino, o mal del segno*. È questa più terribile e più cumune malattia

cui vadano i bachi soggetti e non crediamo poter far meglio conoscere quanto la riguarda che riportando la relazione intorno a diversi lavori che la riguardano letta all'Accademia delle Scienze dell'Istituto Reale di Francia a Parigi, il 22 gennaio 1838, da Dutrochet, in nome di una Commissione composta del medesimo e di Dumeril Silvestre, Dumas, Adolfo Brongniart, e Bory de S. Vincent.

I lavori dei quali trattavasi erano:

1.° Un' opera stampata dal Bassi dottore di legge ed avvocato o Lodi, col titolo: *Del mal del segno, calcinaccio o moscardino*, la quale venne per estratto tradotta in francese da Barbò;

2.° Un' opera stampata di Lomeni, intitolata: *L'innocuità e l'efficacia de' liscivi medicinali di potassa, e di potassa e calce, del cloruro di soda a dell' acido nitrico proposti da Agostino Bassi di Lodi, per la cura del male del segno o calcino de' bachi da seta richiamate ad esame per la via dell' esperienze e dei fatti.*

3.° Due Memorie manoscritte di Audouin, la prima intitolata: *Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de muscardine*; la seconda col titolo: *Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu' on désigne sous le nom de muscardine.*

4.° Uno scritto di Montagne intitolato: *Expériences et observations sur le champignon entomoctone, ou histoire botanique de la muscardine.*

Dutrochet nel rendere conto degli annunziati lavori dichiarò che sui due primi, perchè fatti di pubblica ragione, si sarebbe astenuto dal proporre conclusioni di sorta; e che lo avrebbe fatto intorno agli altri tre, alle quali conclusioni però necessario giudicava far precedere l'analisi delle opere del Bassi e Lomeni.

§. I. *Ricerche anteriori a quelle de Bassi.*

Una malattia distruggitrice e considerata in ogni tempo contagiosa, devasta spesse fiate gli allevamenti dei bachi da seta, e ne conduce a morte gran numero. Questa malattia si indica in Italia colla denominazione di *mal del segno, di calcino, di calcinetto, di calcinaccio* a causa che il corpo del baco copresi dopo morte di una sostanza bianca simile alla calce: in Francia la stessa malattia è detta *muscardine* attesochè i corpi dei bachi morti rassomigliano ad una qualità di confetti cospersi di zucchero usata nella Provenza, e che porta quel nome.

Il baco assalito da quel morbo è poco riconoscibile per mezzo di caratteri esterni; non perde l'appetito e non cessa d' alimentarsi se non se in prossimità alla morte: spesse volte, comechè malato, fila il suo bozzolo e si trasforma in ninfa, sotto la quale condizione perisce; tal volta ben anche non muore che dopo fattosi farfalla. Ma qualunque siâ la fase della vita del baco, nella quale sopravviene la morte pel calcino, non è se non in quel punto che i fenomeni esterni si manifestano dai quali conoscesi la causa morbifica cui la morte stessa è dovuta. Estinta la vita, il corpo non tarda a coprirsi di una efflorescenza bianca, quasi polverulenta, ed in questo stato è ben degno di considerazione il fatto che non vi ha putrefazione cadaverosa, e che il baco morto si prosciuga e passa allo stato di mummia.

Quale è adunque la natura del morbo che dicesi calcino? Quali i mezzi preservativi? Simili quistioni si andarono di

tempo in tempo movendo, ed ognuno conosce quanto la loro soluzione interessar debba e gli allevatori de' bachi da seta, ed i Governi premurosi di conservare in florido stato un ramo cotanto prezioso di industria agricola. Nel 1806 il Governo di Francia incaricò il Nysten di visitare i dipartimenti meridionali per istudiarvi il calcino. Quel medico pubblicò, nel 1808, un' assai esteso lavoro intorno a quella malattia, di cui in vano tentò conoscere l' essenza, ma che però tutto conduceva a far istabilire essere contagiosa. Numerose sperienze furono da lui fatte per rinvenire dei mezzi curativi od almeno capaci di prevenirla; ma i suoi tentativi non vennero conseguitati da risultamenti positivi. Cionondimeno il di lui operato tornò efficace a stabilire la inutilità dei moltiplici mezzi preservativi ch'erano stati fino allora preconizzati, e fra gli altri quello delle fumigazioni acide, e con l' ammoniaca. Il risultamento finale di sue fatiche si fu di poter conoscere che nelle cure per la conservazione della mondezza, e nel rinnovamento dell' aria consistevano i soli mezzi veramente capaci di allontanare quel flagello contro al quale tutti i reagenti chimici riuscivano insufficienti.

Dopo le ricerche di Nysten, si conoscono quelle del Paroletti nel 1810, e quelle del Foscarini nel 1819. Il primo combattè l' opinione comunemente ricevuta, che l' efflorescenza quale si manifesta alla superficie dai bachi morti di calcino fosse una muffa: egli credette che quella efflorescenza fosse fosfato di calce, ma nulla insegnò intorno i mezzi preservativi da quel morbo. Il secondo nelle pubblicazioni che fece nella *Gazzetta di Milano* nel 1819, nel *Raccoglitore Italiano e Straniero*, e nella *Biblioteca Italiana* nel 1820 e 1821, dimostrò che la malattia in discorso si propagava nei bachi da seta per mezzo del contatto e della inoculazione della efflorescenza calcinaria.

Posteriormente Configliacchi, e Brugnatelli, professori all' Università di Pavia, annunziarono, nel loro *Giornale di Fisica*, che la efflorescenza calcinaria era una vera muffa. Siffatta asserzione venne dopo confermata dal Bonafous, il quale, dietro le indagini praticate, convenne nel principio fondamentale che la ventilazione ben diretta, era preferibile, per la salubrità delle bigattiere ai mezzi che la chimica presenta agli allevatori da' bachi.

§. II. *Ricerche di Bassi e Balsamo.*

Sapevasi già, come esponemmo, prima delle ricerche del Bassi, che l' efflorescenza bianca, quale compare alla superficie dei bachi morti di calcino, è una muffa, e sapevasi egualmente che il contatto e l' innesto di quella efflorescenza comunicava il calcino. Doveva però sembrare probabile che quella crittogama fosse nata sul corpo del baco da seta morto, nel modo stesso che vedonsi nascere altre muffe sopra quasi tutte le sostanze organiche umide che hanno cessato di essere animate dal potere vitale, e di far parte dell' organismo vivente. Il Bassi riprodusse questi fatti conosciuti, ed ammise di più, che quella muffa era la causa materiale della malattia, che i suoi semi venivano introdotti nell' interno dell' animale vivo, ed ivi subivano un principio di sviluppo, e ch' era appunto alla presenza di quel vegetabile parassito nell' interno del baco da seta che dovevasi la malattia nominata calcino. Non era poi se non se dopo la morte dell' insetto che la crittogama in esso nascosta traforava la pelle, e comparendo al di fuori produceva gli organi della

fruttificazione. Vediamo e quali prove abbia il Bassi appoggiata la sua asserzione.

Quell' osservatore stabilì, dietro numerose esperienze, che l'efflorescenza bianca che compare sul baco morto di calcino, venendo applicata alla superficie dei bachi sani, loro comunica la malattia. Questa efflorescenza risultando degli steli della mucedinea carichi di semi o sporule, autorizza dalle apparenze a concludere, che nelle sperienze succitate è avvenuta una vera seminagione e che, avendo le sporule germogliato, la pianta parassita si è introdotta nel corpo dell' insetto al quale è apportatrice del morbo, aspettando, per comparire allo esterno, che l' insetto sia morto. Il Calderini obbiettò, e con ragione, alla accennata teorica, osservando che il principio contagioso del calcino, e la patina che apparisce sul corpo morto del baco da seta, possono trovarsi associati o commisti sul cadavere del baco in modo che, supponendo di applicare al baco sano i soli semi della mucedinea, si applichi loro contemporaneamente il principio contagioso del morbo calcinario.

Le muffe prima di apparire al di fuori, esistono allo stato di tallo nell' interno delle sostanze organiche umide sulle quali poscia sviluppano la loro parte destinata a stanziare nell' aria. Questo fatto è stato portato a dimostrazione dal Dutrochet e venne pubblicato nel 1834, un anno cioè soltanto avanti la pubblicazione dell' opera del Bassi il quale, straniero alle scienze naturali, non ha certo avuta cognizione di questo lavoro.

Lo sviluppo del tallo nell' interno della sostanza organica umida, che gli serve di terreno, precede di necessità l'apparizione della muffa nell' aria.

La quistione importante relativa al calcino, si riduce a sapere, se il tallo, precursore necessario della vegetazione della mucedinea nell' aria, esiste nel baco da seta vivo e divenga la cagione di sua morte, ovvero se questo tallo si svolga nel corpo dell' insetto soltanto dopo la morte, e ciò per effetto di determinate circustanze favorevoli alla sua comparsa ed al suo sviluppo. Nel succitato lavoro il Dutrochet fece osservare, che nell' acqua albuminosa, nella quale non mai si sviluppa spontaneamente verun tallo di mucedinea, quei talli fanno pronta comparsa allorquando si aggiunga a quel liquido una piccolissima quantità di un acido qualunque. L' acqua stessa distillata, nella quale non vedesi mai comparire tallo di mucedinea, non tarda a contenerne ove se le aggiunga un millesimo soltanto del suo peso di un acido vegetabile, quale il tartarico, l'ossalico, ed il citrico. Ora il Bassi ha notato, egualmente che altri precedenti osservatori, che i liquidi organici dei bachi da seta, affetti di calcino, offrono segni evidentissimi di acidità. La punta di un ago piantata in un baco calcinato s' arrugginisce, egli dice, in pochi minuti. Ora potrebbesi quindi pensare che allorquando s' inocula ad un baco sano il liquido interno di un baco malato di calcino, e che se gli comunica per tal mezzo la malattia, come fece il Bassi, potrebbesi, ripetiamo, pensare che la inoculazione portasse nell' animale sano, non già dei germi di muffe esistenti nel liquido inoculato, ma bensì un acido la cui presenza servirebbe, in qualche modo, di lievito ai liquidi organici dello animale inoculato per farli acidificare e renderli atti così a sviluppare dei talli di muffa senza alcuna preventiva seminagione apparente, nel modo medesimo che ciò avviene all' acqua distillata

alla quale si aggiunge piccolissima quantità di acido, col che sembra che vi si innestino, per così dire, nel tempo stesso le mucedinee.

Da ciò viene dimostrato quanto poco concludenti abbiano a considerarsi le sperienze nelle quali il Bassi ha comunicato il calcino a bachi sani, inoculando loro il liquido acido interno de' bachi calcinati, o bagnando la superficie loro o quella delle crisalidi coi liquidi medesimi.

Non sappiamo punto vedere inoltre, quali fatti abbiano provato al Bassi, che la mucedinea parassita si sviluppa nel corpo dell' animale vivo, e non nel corpo istesso soltanto dopo morte; e notisi che in ciò stà tutto il nerbo della quistione. In nessuna parte delle opere del Bassi abbiamo potuto ritrovare registrato ch'egli abbia col fare la sezione de' bachi vivi affetti del calcino, e sottoporli dopo al microscopio, cercato di osservare i loro organi interni, e di scoprire la pianta parassita interna, della quale ha ammessa l' esistenza all' appoggio di semplici induzioni razionali che possono riuscire ingannevoli, e che per conseguenza non sono atte a stabilire un fatto di tanta importanza in modo irrefragabile. Egli si limita, per esempio, a far vedere che i bachi morti di calcino possedono la proprietà di comunicare il morbo per mezzo dell' innesto di qualsivoglia parte anche fra le più centrali; ha osservato che le dette parti centrali copronsi di muffa calcinaria egualmente che la superficie esteriore. È facile vedersi da chiunque che simili fatti non provano in modo veruno che l' insetto sia stato assalito, durante la vita, dalla mucedinea calcinaria che il Bassi non ha osservata se non se dopo la morte del baco. Questo osservatore non si è servito del microscopio nelle ricerche che ha istituite, contentandosi di consigliarne l' uso altrui.

Invita specialmente l' Amici ad osservare, col suo possente microscopio, la pianta che produce il calcino; « chi sa, egli dice, che osservando con questo microscopio la pianta di cui si tratta nella sua integrità „ non si venga a scoprire in essa la facoltà locomotiva; e che non si presenti all' occhio un' animale in luogo di una pianta? Se non altro, ciò non è impossibile: altre produzioni della natura, che supponevansi vegetabili, vennero poi riconosciute veri animali. » Da questo passo, tolto da una nota che trovasi alla pag. 51 dell'opera del Bassi, si fa chiaro ch'egli non aveva alcuna idea determinata intorno la natura dell'essere organico vivente, pianta od animale, di cui emmise l' esistenza nel baco da seta ammalato di calcino. Egli non l' aveva giammai veduto, e lo ripetiamo, ne ammetteva l' esistenza per sole induzioni razionali. Egualmente in altro luogo (pag. 41), parlando a quelli fra i lettori che, egli dice, potrebbero rispondere alla sua dottrina con un sorriso, aggiunge, che dopo tante osservazioni e sperienze da lui intraprese, sulla causa efficiente del calcinó, crederebbe invero rinunziare alla ragione se non opinasse che quella malattia contagiosa è prodotta e diffusa da un essere dotato d' organizzazione e di vita. Quegli ch'è ricco di prove materiali ed irrecusabili di un fatto che enuncia, non tiene mai simile linguaggio: non si appella alla ragione, ma bensì al testimonio degli occhi. Del resto il Bassi ha veduto che il calcino poteva comunicarsi a numerose altre farfalle, e specialmente a quelle della *Phalena dispar*. Fece del pari un' osservazione assai curiosa a questo riguardo: da una farfalla della *Phalena dispar*, cui aveva

innestato il calcino, vide uscire sette larve d'icneumone, tre delle quali morirono di calcino: le altre quattro subirono le metaformosi successive.

Tale è in sostanza l'analisi dei fatti contenuti nella prima parte dell'opera del Bassi intitolata *Teoria* desunta dal testo. Per ciò che spetta alla seconda parte intitolata *Pratica*, il Dutrochet confessa di non averne contezza che per la traduzione del Barbò, non essendogli riuscito procurarsi il testo originale. Nella introduzione a questa seconda parte del Barbò, trovasi l'esposizione in ristretto delle ricerche cui dedicossi il Balsamo professore d'istoria naturale al Liceo di Milano, in seguito all'opera del Bassi. Quelle ricerche versarono intorno la mucedinea calcinaria, ed i risultamenti delle medesime ebbero pubblicazione, prima nella gazzetta di Milano del 17 giugno 1835, indi, nell'anno medesimo, nella *Biblioteca Italiana* (tom. LXXIX).

Il Balsamo ha fatto constare, col mezzo dell'osservazione microscopica, che l'efflorescenza quale manifestavasi alla superficie dei bachi da seta morti di calcino, è veramente una mucedinea, cui diede dapprima il nome di *Botrytis paradoxa*, poscia quello di *Botrytis Bassiana*, in onore del Bassi.

Il Balsamo non ha osservato lo sviluppo della mucedinea se non se sopra bachi morti di calcino: non si è curato di raddrizzare le sue investigazioni sopra bachi viventi, ed assaliti dal morbo. Vide che il loro coloramento dopo morte aveva sede, non già nella pelle che trovavasi in istato uguale a quella dei bachi sani, ma in un *pigmento* sottocutaneo, che osservato al microscopio offre immensa quantità di granelli simili alle sporule della muffa e fra i quali scoprivansi frammenti di fili, di diametro maggiore di quello dei filamenti della *Botrytis*; per lo che parvegli probabile che que'filamenti fossero fibre animali.

In alcuni bachi e nelle loro crisalidi vide il Balsamo che il pigmento sopra riferito, aveva di frequente invasi tutti gli organi a segno di farli quasi sparire. I frammenti isolati del pigmento coprironsi costantemente sotto i di lui occhi della *Botrytis*. Finalmente vide alcuni globuli presi dal pigmento ed isolati, emettere de' filamenti che gli raffigurarono la mucedinea medesima Nella sua seconda nota riconosce il Balsamo, che la sostanza morbosamente alterata nel baco morto di calcino, e cui impose il nome di pigmento, corrisponde nel baco sano alle due masse di tessuto adiposo alle quali *Lyonnet* impose la nominazione di *corpi grassi*. » Sembrami, dice egli che il tessuto adiposo del baco sia quello che trovasi morbosamente affetto nel morbo calcinario, poichè la sua struttura, e la consistenza ne sono cangiate, e la quantità accresciuta al punto che sembra comprimere gli organi tuttavia apparisceuti. La indicazione esatta dell'organo specialmente affetto del calcino non ci chiarisce però la causa produttrice del morbo. » Lo stato morboso del tessutu adiposo, può derivare o dai semi del calcino che introdotti nel corpo dell'animale, producono nel tessuto un'alterazione speciale che dispone gli organi del baco a dare sviluppamento dopo morte, alla *Botrytis*, ovvero, se non vuolsi ammettere cosiffatto modo di sviluppo del morbo attaccaticcio, può credersi che una data malattia divenga contagiosa (siccome avviene in altri animali) dietro peculiari determinate circostanze, a per tal modo si faccia suscettiva di propagarsi e diffondersi ad altri individui.

Dalla disposizione premessa delle indagini praticate da Balsamo riesce chiaro a chiunque ch'ei rimase incerto sulla natura dell'affezione morbosa che attacca le parti *adipose* del baco allorchè ricevette il contagio calcinario. Egli ha veduto dei filamenti misti ai globetti dei quali sono composte le parti adipose, ma gli ha giudicati per *fibre animali* invece di riconoscere in essi la presenza del tallo nascosto, che tutte le mucedinee posseggono, ad i cui filamenti si sviluppano ravvolti nella sostenza organica che loro serve di terreno, e che in progresso porgono origine alla parte mucedinee che si prolunga nella atmosfera. Dunque il Balsamo non riconosca punto che il morbo calcinario provenga dallo sviluppo della mucedinea nell' interno degli organi del baco da seta; egli inclina soltanto ad ammettere, senza affermarlo, che la sporule della *Botrytis*, introdotte nel corpo del baco vi cagionano un' alterazione morbosa che lo predispone alla produzione di questa medesima mucedinea. Inoltre il Balsamo istesso dichiara avere ristretta le sue osservazioni sopra soli bachi morti, senza estendersi e dirigere le ricerche sui vivi affatti di calcino. Deriva da ciò che l' esperienza di Balsamo ci lasciano nella precedente incertezza circa la natura della malattia, siccome intorno la sua causa efficiente intetna, comechè sia provato che la sua causa occasionale risiede nel contagio comunicato per mezzo del contatto dei bachi calcinati, della efflorescenza delle quale sono coperti, ovvero per via di innesto de' loro liquidi interni.

Ci siamo alquanto estesi intorno tale oggetto perchè ne parve interessante il dimostrare che, malgrado tutto ciò che ne dissero Bassi e Balsamo, niente hanno provato in relazione alla vera natura del calcino. La scoperta delle verità, disse l' illustre La Place non appartiene se non se a quello che pervenne e stabilirle solidamente per mezzo del calcolo, o per quello dell' osservazione. Il Bassi, appoggiandosi sopra induzioni ragionevoli, apparenti dedusse, che la mucedinea, considerata quale causa del calcino, sviluppavasi nell'interno del corpo del baco da seta vivo, e non temette d'affermare che la cosa avveniva precisamente a quel modo. Balsamo si avvicinò alle scoperte di quel fatto, ma non le ha raggiunte, e in riguardo alla medesima ha giudicato doversene rimanere nella dubbiezza propria dello spirito filosofico: nè l' uno nè l' altro ha provato adunque il fatto.

Eccoci ora alla esposizione de' mezzi che il Bassi ha proposti al fine di prevenire il calcino e di curarlo sviluppato. I preservativi consistono nell' allontanare o distruggere i germi del contagio. Ad oggetto di disinfettare le uova, consiglia Bassi di lavarle con un miscuglio, a parti eguali, d' acqua e di alcole. Pel disinfettamento della bigattiere, de' graticci, e degli altri utensili che hanno servito ad allevare i bachi, prescrive lavacri con acqua bollente semplice o contenente un' ottava parte di potassa caustica; l'imbiancamento delle pareti de' luoghi infetti con calce vive sciolta nell' acque a cui trovisi aggiunta della potasse caustica; i lavacri con acido nitrico diluite nell' acqua, e finalmente le fumigazioni d' acido solforoso. Ove però a malgrado di siffatte precauzioni il calcino si introduca nelle bigattiere, vuole il Bassi che si bagni le foglia de gelso che serve di alimento ai bachi, con acque nella quale sopra 32 parti si trovino aggiunte quattro parti di potassa ed una di calce. Puossi, secondo l'avviso del Bassi, iscambiara la descritta composizione con una soluzione di sale marino o col-

l'acido nitrico diluito nell'acqua per modo da non segnare che due gradi all'areometro di Baumè. I proposti liquidi debbono egualmente servire e lavare i bachi. Per tal modo il Bassi pretende di assalire a distruggere i germi del calcino tanto all'esterno quanto all'interno de' bachi. Da ultimo il Bassi, per prevenire e curare il morbo calcinario, consiglia l'uso del cloro, dell'alcoole, del liscivio di potassa caustica, degli acidi nitrico, solforico, e idrocloico, dell'ammoniaca, del mercurio dell'iodio, della chinina, della canfora, dell'elettricità, del calore, dell'umidità, del raggio solare, dell'acqua bollente, del vapore acquoso, dalle fumigazioni d'ammoniaca, di tabacco, di essenza di trementina ec.

Ognuno facilmente comprende quanto sia antifilosofico il proporre di impiegare contro il germe calcinario sostanze tanto disparate nel loro modo di azione quali sono quelle sopra enumerate. Il Bonafous, osservatore giudizioso, riconobbe l'inutilità assoluta dell'impiego de' mezzi chimici per curare il calcino. Uno solo trà quei mezzi potrebbe forse riuscire efficace se il suo uso non fosse per tornare pericoloso ai bachi ugualmente che alle persone che accudiscono al loro allevamento e questo sarebbe il mercurio, o meglio le varie sue preparazioni. Da lungo tempo è stato provato dall'Astier che il mercurio si opponeva al tutto allo sviluppo della muffa. Il Dutrochet confermò, colle sue sperienze, siffatto risultamento, e vide che gli acidi e gli alcali, a dosi deboli, lungi dall'opporsi, favoriscono anzi lo sviluppo delle muffe; a dosi forti poi ucciderebbero egualmente il baco e la mucedinea calcinaria. Questi mezzi aggiunti all'osservanza della mondezza ed alle attenzioni per allontanare il contagio, riescono i soli nei quali puossi riporre confidenza di giungere ad allontanare quel morbo; ma nè bachi da seta nei quali il morbo stesso siasi manifestato, conviene rinunziare ad ogni speranza di curarlo.

§. III. *Ricerche di Lomeni.*

Siccome annunzia il titolo della di lui opera, il Lomeni non si propone se non se di fare investigazioni intorno agli effetti dei mezzi proposti dal Bassi per prevenire, o per curare il morbo calcinario (a). Incidentemente getta egli un colpo d'occhio sulle scoperte attribuite al Bassi intorno al morbo di cui si parla e dimostra che quelle pretese scoperte sono ben lungi dall'essere positive come si vuole asserire, giacché buon tratto avanti la comparsa del Bassi, sapevasi che la patina calcinaria era una muffa, e che tanto il suo contatto quanto l'innesto davano comunicazione del morbo da soggetto a soggetto. Per ciò poi che spetta allo introducimento dei semi di quella muffa ed al loro sviluppo nell'interno dell'animale vivente, il Lomeni fa osservare, siccome noi l'abbiamo più sopra ricordato, che il Bassi non ha menomamente provata quella sua asserzione, la quale non trovò migliore sostegno per opera del Balsemo.

L'oggetto principale del lavoro del Lomeni essendo stato quello di dirigere le sue indagini sugli effetti delle soluzioni di potassa, di calce, di cloruro di sodio e di acido nitrico, che il Bassi raccomandò

(a) Oltre l'opera di cui è qui discorso, il Lomeni ha pubblicate in Milano sei Memorie sul Calcino, cinque coi tipi del Silvestri e la sesta con quelli del Lampato. Le tre ultime di quelle Memorie, cioè la quarta, quinta e sesta, contengono la confutazione della prima parte teorica dell'opera del Bassi: l'opera di cui sopra si parla è diretta a confutare la seconda parte o la pratica.

come atti a prevenire ed a curare il calcino, ne viene che quasi tutto il di lui scritto è dedito a simili ricerche per mezzo di analoghe sperienze. A noi basta di qui riferire che il risultamento finale di quelle sperienze si fu: che i liscivi medicinali di sola potassa, e di potassa a calce; l'acido nitrico diluito fino a gr. 2 dell'areómetro di Beaumè, ed il cloruro di sodio, non già sotto la forma solida quale si ha dal commercio, ma anzi diluito con altrettanto peso di acqua, proposti ed accertati efficacissimi dal Bassi per la cura e distruzione del calcino, non avrebbero la benchè minima efficacia per minorare e tanto meno per togliere qual morbo, sia internamente usati od esternamente applicati, sia adoperati nell'uno e nell'altro modo cumulativamente. Le sperienze del Lomeni provano inoltre che quelle sostanze medesime nuocono alla salute de' bachi sani.

§. IV. *Ricerche del Berard.*

Di coerenza all' importanza del soggetto non estimiamo doversi qui passare sotto silenzio le ricerche che il Berard, professore della Facoltà di medicina di Montpellier, ha imprese sui mezzi giudicati valevoli a prevenire il calcino; e ben con ragione quello sperimentatore si è circoscritto alla indagine per conoscere quali siano i mezzi più efficaci a prevenire quel morbo colla distruzione dei germi contagiosi. Le sue sperienze dirette allo scopo indicato sembra che abbiano offerto risultamenti assai concludenti. Egli ha incominciato dal dimostrare che il calcino è comunicabile ai bachi mediante lo infettamento della uova operato col contatto dei bachi morti di quel morbo.

Dopo avere il Berard esperimentato che scuotendo in una cassa di legno destinata ad allevarvi i bachi alcuni di quegli insetti morti di calcino e coperti dalla patina, si comunicava quel morbo ai bachi che entro vi si allevavano dappoi, ha tentato di spurgare le casse medesime con lavatura di solfato di rame e di sublimato corrosivo, e con fumigazioni solforose. Fra i bachi educati da poi in quelle casse espurgate, nemmeno uno sopra 354 apparve infetto di quella assoggettata al solfato di rame; morirono tre solamente sopra 236 non di vero calcino, ma di itterizia calcinaria, in quella purificata col sublimato corrosivo; finalmente non vi fu se non uno solo calcinato sopra 176 nella cassa trattata colle fumigazioni solforose. Egli perciò conchiude che i lavacri colla soluzione di solfato di rame presentano il più efficace dei mezzi per la preservazione de' bachi dal calcino.

§. V. *Ricerche dell'Audouin.*

Avendo l'opera del Bassi eccitata l'attenzione dei dotti, Audouin, professore di entomologia al Museo di Storia Naturale e Membro della Società Reale e Centrale di Agricoltura, fu in Francia il primo che si occupasse di ricerche sopra cotanto interessante argomento, sia sotto i punti di vista della storia naturale e della patologia, sia sotto quello della economia agraria.

L'Audouin avendo ricevuto dal Bassi per mezzo del Barbò una crisalide di baco da seta morta di calcino e coperta della efflorescenza bianca che è caratteristica, ebbe occasione di dedicarsi a numerose indagini sperimentali sulla natura di quel morbo nei bachi da seta ed intorno alla di lui propagazione. Trattavasi principalmente di chiarire se lo sviluppo della mucedinea calcinaria accadeva effettivamente nel corpo del baco vivo, siccome aveva

asserito ma non dimostrato il Bassi, e come l'o hanno creduto senza esame uomini che non hanno abbastanza riflettuto sui veri fondamenti necessarii a stabilire la certezza. L'Audouin risalendo al principio della quistione volle vedere coi proprj occhi: 1.° se la mucedinea staccata dal corpo del baco morto di calcino venendo inoculata ad individuo sano tanto allo stato di larva quanto di crisalide e di farfalla riproduceva il calcino egualmente in tutte tre quelle fasi della vita; 2.° Se lo sviluppo della mucedinea avveniva allo stato di tallo entro il corpo dell'insetto vivo.

In giugno e ad alta temperatura Audouin innestò a dieci bachi la Botrytis che copriva la crisalide procuratagli dal Barbò. Sei dì dopo l'innesto i bachi apparvero malati, abbandonarono il cibo e morirono tutti il nono giorno ad eccezione di uno solo che non contrasse il morbo. Tre giorni dopo morte cominciarono que'cadaveri a coprirsi della mucedinea calcinaria che si accrebbe nelle giornate seguenti. Audouin fece le sperienza medesime e coi medesimi risultamenti sulle crisalidi del *Grand Paon*, sulla farfalla *Machaon* e su quelle del *Liparis dispar*. Siffatte sperienze sono la ripetizione di quelle del Bassi. Ma quest' ultimo non tentò di innestare il calcino a crisalidi ed a farfalle, l' Audouin invece lo ha fatto con successo. Restava al medesimo sciorre la quistione principale che fin allora rimaneva indecisa, quella cioè dello sviluppo della mucedinea calcinaria nel corpo dei bachi viventi. In luglio l' Audouin inoculò quattro crisalidi di bachi da seta con sporule o materia delle efflorescenze crittogame: dopo due dì una di quelle crisalidi essendo stata tagliata lasciò vedere all' Audouin col soccorso del microscopio che il tallo cominciava a svilupparsi avendo i suoi filamenti aderenti ai globuli della parte adiposa. Una seconda crisalide osservata il terzo giorno mostrò lo sviluppo del tallo ancora più considerevole che sempreppiù invadeva la parte adiposa portando le sue ramificazioni per ogni verso. Siffatti rami del tallo erano trasparenti e vedevasi che il loro interno era ripieno di granelli. A lato di quelle ramificazioni trovavansi globetti isolati e vescicolari dei quali sorra più punti cominciavano a partire altri rami simili a quelli del tallo, dimodochè diventavano altrettante origini di talli novelli. Que' globetti erano corpi riproduttori usciti dai filamenti del tallo primitivo risultamento dell' innesto.

Infatti è noto che i talli delle muffe, come quelli delle funginee, danno origine de' corpi riproduttori globosi i quali potrebbero forse considerarsi come una sorte di tuberculi. Que' globetti riproduttori vengono dall'Audouin considerati come dotati delle facoltà di portare in tutte le parti i germi di sviluppo di novelli talli quando vengono disseminati nei liquidi interni dell' insetto. Sapevasi in conseguenza delle osservazioni del Balsamo, che la parte adiposa offriva principalmente sede alle malattie calcinarie; l' Audouin confermò dunque un tal fatto; ma egli vide molto più in là, cioè che il tessuto del corpo adiposo rimane compintamente invaso ed assorbito dallo svolgimento della crittogema parassita.

L' Audouin ha ripetute le riferite sperienze e coi medesimi risultamenti sopra bachi allo stato di crisalide e di farfalla. Per tal modo il fatto che avanti di lui era rimasto contestabile ottenne dalle sue osservazioni le più lucida conferme, che cioè la muffa calcinaria si svolge sotto il suo stato primitivo di tallo nel corpo del baco dotato di vita, e che del pari si moltiplica a mezzo de' suoi glo-

betti riproduttori. Non è poi se non se dopo la morte avvenuta del baco che qual tallo interno può allungare la sua vegetaziona nall' atmosfera e dare delle sporule. Questo avvenimento ha luogo soprattutto allorchè l' umidità dell' aria permette alla pelle di mantenersi abbastanza molle per venire traforata de quella vegetazione.

La prima Memoria che Audouin ha letta all' Accademia delle Scienze è del 1836, e nel 1837 ne presentò un' altra sul medesimo argomento. Il Bassi aveva assicurato che il calcino giammai sviluppavasi spontaneamente, e sebbene avesse egli conosciuto che il calore unito all' umidità era una delle circostanze più favorevoli allo svolgimento di quel morbo, ciò nondimeno egli non pensava che quella circostanza potesse produrlo senza previo contagio. Il Bassi perciò non ha esitato a dichiarare che non si riuscirebbe mai a far nascere spontaneamente il calcino. L' Audouin non si è con giusta ragione lasciato imporre da un'asserzione pronunziate soltanto con autorità, a volle quindi sottometterle al crogiuolo dell' esperienza. Volle poi nel tempo medesimo chiarire se quel morbo poteva nascere spontaneamente in altri insetti oltre il baco da seta; quindi l' Audouin cominciò dall' assoggettare alla prova alcune larve della *Saperda Carcharias*, specie di capricorno che si pasce dell' alburno del pioppo. Due rami di quest'albero che contenevano larve della saperda furono situati l' uno in luogo secco entro una tazza chiusa soltanto da un velo, l'altro in luogo umido in altra tazza chiusa con carta e che conteneva del musco umido. Quelle tazze che ricevevano i raggi solari durante parte del giorno, essendo in agosto, trovavansi esposte a temperatura assai elevata. Il nono giorno, due delle larve che trovavansi all'umido morirono, e due giorni dopo si coprirono di una patina bianca rassomigliante in tutto e per tutto alla muffa calcinaria de' bachi da seta. Una terza larva della saperda che trovavasi nella tazza medesima in cui giacevano le due precedenti continuò a vivere e passò allo stato di insetto perfetto nella qual fase fu assalita dal calcino.

Le larve di saperda che dimorevano nella tazza coperta con velo non soffrirono malattia veruna e percorsero senza accidenti i periodi delle loro metamorfosi. L' Audouin ha fatta una sperienza analoga, e col risultamenti medesimi sopra larve di una specie di Bupreste che vive a spese del legno del frassino.

Il Bassi aveva ottenuti risultamenti somiglianti ai riferiti operando presso a poco nel modo stesso sopra bachi da seta, ma la malattie cui aveva date origina nei medesimi gli sembrò mancare del carattere essenziale dal vero calcino, quello cioè di venire trasmessa per contagio. L' Audouin volle vedere se avveniva la cosa stessa in relazione al calcino spontaneo che aveva ottenuto: inoculò quindi a venti bachi da seta l' efflorescenza bianca prodottasi sul corpo di una delle larve di Saperda delle quali si è sopra parlato. Quindici di que' bachi morirono quattro a cinque giorni dopo, a tutti dopo morte si coprirono della patina calcinaria: cinque soltanto sfuggirono al contagio e percorsero le solite metamorfosi. Audouin replicò la stessa esperienza e coi risultamenti medesimi innestando a' bachi da seta l' efflorescenze bianca nata spontaneamente sulle larve del Bupreste. Non contento però dedicossi a seguire nei bachi da seta sottomessi alle sperienze lo svolgimento interno del tallo della *Botrytis* innestata e si assicurò che quello svolgimento riusciva perfettamente simile a quello precedentemente osservato nei bachi da seta ai

quali aveva innestato il calcino originario di altri bachi da seta. Dopo morte i bachi innestati colla *Botrytis* presa sulla larva del Bupreste presentavano esteriormente questa *Botrytis* medesima che era la calcinaria. Questa stessa *Botrytis* presa allora sul corpo calcinato de' bachi da seta di cui si è tenuto discorso, ed innestatala a bachi sani, comunicò loro il calcino.

Fin qui la muffa parassita non si comunicò da soggetto a soggetto se non se per mezzo de' suoi semi o sporule, cioè per la via della seminagione. L'Audouin imprese dunque di comunicarla per *trapiantamento* del tallo. Prese egli dall'interno di un baco da seta morto di recente per calcino innestato alcune piccole porzioni del tallo che aveva invaso la parte adiposa, ed introdusse ciascuna di quelle particelle sotto la pelle a sei bachi da seta. Diciotto ore dopo l'operazione uno de' bachi era morto, e tutti gli altri soccombettero nei due dì consecutivi. Non tardarono eglino a coprirsi della patina calcinaria; dal che è chiarito che la morte arriva più sollecita con l'innesto del tallo che con quello delle sporule della *Botrytis*, siccome era ragionevole di prevedere. Si assicurò poi l'Audouin con l'uso del microscopio che il tallo innestato aveva invaso, per effetto della rapidità del suo sviluppo, tutta la parte adiposa del baco da seta nella quale era stato trapiantato.

Dalla premessa rapida esposizione risulta quanto sieno importanti e decisivi risultamenti che derivarono dalle sperienze dell'Audouin cui appartiene il merito di avere provato che una muffa parassita invade gli organi del baco da seta e di altri insetti durante la vita, poichè il Bassi aveva asserito questo fatto non osservato, ma dedotto da' suoi ragionamenti. Affinchè però un fatto si adotti nella scienza, è necessario che venga dimostrato da prove tali che sia fino impossibile il dubitarne: a tanto è pervenuto Audouin per quanto al parassitismo della *Botrytis calcinaria* negli insetti viventi; e vedesi inoltre da quanto dicemmo quale estensione egli abbia dato alle sue sperienze intorno questa muffa parassita.

§. VI. *Ricerche di Montagne.*

Montagne, abile crittogamista, presentò all'Accademia delle scienze di Parigi uno scritto accompagnato da tavole, destinato principalmente alla storia botanica della botrite calcinaria. Egli ne seguì lo sviluppo con diligenza e l'ha descritta con esattezza. Ecco l'esposizione sommaria delle di lui osservazioni.

La botrite calcinaria appare sulle prime qual leggera lanugine bianca sulla superficie dell'insetto morto di calcino.

Al secondo giorno dell'apparizione i suoi filamenti hanno un mezzo millimetro soltanto di lunghezza, sono ramosi e separati Nel loro interno contengono de' globetti destinati a diventare più tardi sporule. Al terzo giorno que' filamenti hanno acquistata la loro lunghezza totale che corrisponde a poco più d'un millimetro. Numerosi globetti di sporule che giacevano nell'interno de' rami si sono fatti esterni: eglino sono disposti a corona lungo i rami od alle loro estremità. Montagne ha fatto germogliare quelle sporule situandole in luogo umido fra due lamine di vetro. Vide tantosto svilupparsi il *thallus mycelium* ed in seguito le ramificazioni sporidifere, ed in questa sperienza ha veduto inoltre le sporule fuggirsene dall'estremità dei rami portando seco, a quanto ei pensa, un invoglio particolare. Rimasero ade-

renti ai rami mediante un intonaco viscoso.

Più volte Muntagne ha ripetuta questa interessaute sperienza la quale prova che la botrite calcinaria non è, come si è potuto pensare, atta a svilupparsi esclusivamente nei corpi degli insetti, cioè che questa muffa non è parassita necessariameute, ma che può svolgersi per via del germogliamento delle di lei sporule senza aver duopo di altra cosa, che di una bastante umidità. Montagne è arrivato ad'isolare una sola di quelle spornle, ed a seguire con l' occhio lo svolgimentu della pianta alla quale aveva egli data vita, fino a farla giungere all' epoca della fruttificazione.

Avendo applicate alcune sporule della botrite calcinaria sotto l'ala di una grossa mosca morta, ha ivi veduto nascere un' altra muffa, la *monilia penicillata.* Nuo se ne dee però conchiudere, dice l' autore, che colà sia avvenuta una metamorfosi della botrite seminata, ma soltanto che nacque ivi un' altra muffa diversa da quella statavi seminata; ed infatti sui corpi organici umidi svilnppasi una moltitudine di specie differenti di muffe la cui origine ci è incognita.

Dopo aver data la descrizione generale della muffa calcinaria ud entomoctone, Montagne riconosce col Balsamo ch' essa appartiene al genere *Botrytis* stato riformato da *Tries* nel suo Sistema *mycologicum*, ma non è consenziente però che questa muffa debba considerarsi una specie nuova siecome voleva il Balsamo. Egli vi riscontra la più grande rassomiglianza colla *Botrytis* diffusa del Dittmar. Tuttavolta ammette provvisoriamente il nome di *Botrytis Bassiana* rifurmando la sua frase diagnostica.

Conclusioni.

Audouin, provandu per mezzo dell'osservazione microscopica che il tallo della butrite calcinaria si sviluppa nel corpo del baco da seta durante la vita, ha fatto entrare nella scienza questu fatto nuovo e di grande importanza che il Bassi aveva precedentemente suppusto e presentito, ma che però non aveva menomamente provato. Audouin colle sue numerose osservaziuni ha seguito in tutte le fasi lo sviluppamentu della muffa parassita nel baco da seta ed in altri insetti in ogni periudo di luro esistenza.

Montagne ha data una buona storia butauica della botrite calcinaria ed ha provato cuutru l' asserzione formale di Bassi che questa muffa non è esclusivamente parassita, giacchè ha veduto avvenire il di lei germogliamento e lo sviloppo tra due lamine di vetro coll' ajuto della sola umidità. »

Qui termina la relazione del Dutrochet che in vista della somma importandell' argomento abbiamo creduto utile di interamenta riportare, e dalla quale risulta essere oggimai bensì indubbiamente conusciuta la natura della malattia del calcino, ma essere pur troppo ben altrimenti di quanto riguarda la cura di essa. Essere assai benemeriti parecchi italiani e primo fra questi il Bassi che seppe con la forza del raziocinio prevedere ciò che assoggettato da altri all'osservazione sperimentale venne poi confermato; e gli onori che meritamente gli vennero tributati mustrano come questo suo marito anche dagli stranieri sia stato riconosciuto, tutto che il Dutrochet a vantaggio dei sooi connazionali si studii di minorarlo.

f) Riccione. Questa malattia è tutta propria degli ultimi giorni della quinta età: è affine colla cancrena perchè in entrambe vi ha mutamento sostanziale dell' umore della sèta, e sembrano ambedue

derivabili dalle medesime cause. Il cadavere del baco morto di riccione però non annerisce per disfacimento. Il baco si accorcia e si raggrinza, diviene pigro anzi torpido, nel quale stato anche nel colore fosco che assume, mostra i lineamenti della futura crisalide. Non sempre in questo male il baco è impedito dal versare la seta: quelli che non possono espellere l'umore che la costituisce se ne muoiono sotto le apparenze loro impresse dal male. Gl'individui invece cui è permesso di liberarsene filano un bozzolo, qualora si rinchiudano in particolari cartocci di carta, e coprono invece il piano su cui dimorano di una specie di tessuto serico, ove si lascino abbandonati sui graticci, sui quali per lo più se ne stanno a retroguardia. Entrambi poscia si trasmutano in crisalide. Questa malattia ha dunque varii gradi d'intensità che inceppano proporzionatamente i movimenti dell'individuo, ed esercita i suoi effetti di preferenza sull'umore che costituisce la seta, alterandone più o meno le relazioni delle particelle elementari. Nell'alta temperatura sembra che quei bachi cui è dato di poter versare la seta, e che furono come sopra rinchiusi in cartocci di carta, acquistino qualche maggiore libertà e facilità di movimento, per lo che filano il bozzolo meglio che altrimente. Il chindimento di questi malati nei cartocci è opera da affidarsi ai ragazzi per allettarli anche essi ad ingerirsi nelle faccende di questo allevamento.

Malattie particolari alla sesta età.

Le malattie che si manifestano anche nelle crisalidi si limitano a poco numero, e sono specialmente la cancrena ed il calcino; la prima delle quali non sempre, ma la seconda sempre ammazza la sua vittima. Nella cancrena la crisalide versa per lo più nel cavo del bozzolo l'umore nerastro che contiene, e ciò a tutto danno del bozzolo stesso cha rimane rammollito, macchiato ed incapace di dare seta fina. Nell'aprire, alcuni anni or sono, molti bozzoli doppii per trarne le crisalidi all'oggetto di fabbricarne seme, il Lomeni si avvenne in alcune che avevano interamente acquistato il color nero, e che per questo titolo, e per la specialità dell'odore cha tramandavano dovevano dirsi cancrenate; erano però desse aderenti da un lato al bozzolo per effetto di una piccolissima porzione di umore apparentemente gommoso, non sempre nero, versato certamente dalla crisalide, il quale o non aveva macchiato menomamente il bozzolo, o la macchia non oltrepassava l'interno strato di esso; ma il singolare si è che queste crisalidi erano leggerissime ed aperte; non contenevano più umore di sorta alcuna, ma rappresentavano la pura scorza essiccata, per cui volendo inchiudere questo stato sotto la generica denominazione di *cancrena*, converrebbe aggiungervi l'appellativo di *secca* per distinguerla dall'altre cui può applicarsi quello di *umida*.

Il calcino pure tarda talvolta a manifestarsi nei bachi fin dopo la loro trasformazione in crisalide. A principio questa si solidifica, e sotto al taglio non presenta se non una massa di materia giallastra che sembra avere perduta ogni disposizione organica. Passati poi pochi giorni, la stessa materia si disecca, e la mummia si ricopre della sopra ricordata patina biancastra. Giunta a questo stato rende un battito aspro contro la parete del bozzolo, ove desso si scuota; battito che fa, senza tema di errore, giudicare della presenza della crisalide calcinata.

Come della cancrena, così del calcino debbonsi numerare due specie; la prima secca e la seconda umida. I bozzoli che contengono la mummia secca riesco-

no leggerissimi, e quindi producono in seta una rendita superiore cumparativamente a qualsiasi altra; si dipanano con facilità, e la seta non mostra di avere alcun intrinseco difetto. Que' bozzoli invece, la coi crisalide morì di calcino umido, portano la maggior parte in qualche punto di loro soperficie una macchia biancastra corrispondente all'umore che venne internamente versato, e che è trapelato fino all' esterno, nella quale le bave costituenti il bozzolo si trovano più che altrove aderenti, per effetto, a quello che sembra, della poca solubilità dell' umore stesso nell' acqua; quindi all'atto del dipanamento ad ogni momento que' bozzoli sono tratti fuori di acqua con rottura del filo; e mentre così si impingua la massa dei cascami riescono d' altrettanto più povere le matasse sui naspi; il trattore di seta, ove si avvegga di un tanto difetto, può rifiutarsi dal ricevere simili bozzoli nel complesso degli altri, perchè dessi sono riguardati non del pari commerciabili. Una giusta reciprocanza dovrebbe dai contratti escludere i bozzoli affetti di calcino secco in favore del venditor produttore, ed effettivamente in alcune provincie è stabilita su di ciò una consuetudine inveterata, In forza della quale il trattore della seta riceve bensì anche questi bozzoli, ma li dipana separatamente degli altri per dar conto del loro prodotto in seta al venditore. Nella Lombardia però il coltivatore non ha eccezione in proprio vantaggio.

Malattie particolari alla settima età.

Una sola è la condizione morbosa sotto cui si giudica che la farfalla del baco non goda di prospera salute, e questa si verifica allorchè le sue apparenze si allontanano dalle ordinarie, come venne indicato laddove si è fatta parola del *giallume* (pag. 454). Il colore fosco della peluria che copre la cute della farfalla e quello parimente assai bruno della pelle istessa che vedesi talvolta denudata della lanugine naturale inducono a credere che questa malattia altro non sia che una diramazione di una di quelle che conducono alla cancrena, e che questi individui sieno quelli che per esserne stati assaliti molto tardi od in modo assai più mite degli altri hanno potuto protrarre il viver loro fino a questo ultimo periodo. Conviene altresì osservare che di simili individui molti se ne ritrovano fra le farfalle delle partite dei bachi afflitte dal *negrone*, e moltissimi poi fra quelle che sortono dalle *schizzette o falloppe*.

Quand'anche così non fosse, su di che è frivola ogni quistione, non si affiderà mai a farfalle di simili tristi apparenze la grande opera della generazione, ma si distruggeranno tosto che saranno uscite dal bozzolo pel dubbio che la morbosa loro disposizione possa propagarsi ereditariamente nella discendenza come alcuni esperimenti sembrano dimostrare.

Di alcuni metodi diversi da quelli ordinarii di allevare i filugelli. Per quanto siasi studiato minutamente come abbiamo veduto quanto riguarda il miglior modo di governare i filugelli, animali sotto alcuni aspetti robustissimi e sotto altri d' eccessiva delicatezza, non può certo credere che nulla più a fare rimanga chiunque sappia come sia naturale andamento delle cose tutte che debbano andare progredendo; quindi è, che crederessimo mancare al dovere che coll' intraprendere quest' opera ci siamo assunti se non facessimo ai lettori di essa conoscere quelle più importanti innovazioni che vennero finora esperimentate, acciocchè venendo vie più studiate da quelli

cui l' argomento interessa o vengano ad evidenza dimostrate svantaggiose od insussistenti, o perfezionate e volte a profitto di questo importante ramo d' industria. A tre pertanto possono ridursi, per quanto sappiamo, queste innovazioni e sono: l'allevamento col metodo cinese, quello in piena campagna ossia all' aria aperta, e quello a più raccolti di bozzoli nell' anno stesso.

Allevamento col metodo cinese. Annoveriamo fra le innovazioni l' allevamento col metodo cinese tuttochè assai più antico del nostro, perchè di recente soltanto ci venne rivelato, e veramente nuove riescono quindi per noi alcune pratiche di esso, che si erano sconosciute del tutto. Abbiamo infatti veduto come in qual paese già da 40 secoli si fosse ridotto il filugello allo stato domestico, e se ne sia fatto una delle maggiori fonti di ricchezza di quell' impero, e come di là sia stato introdotto in Europa da due monaci Basiliani. Onori divini ottenne la cinese imperatrice che, secondo è fama, prima cominciò ad educare i bachi da seta; e rimase poi alle imperatrici il costume, prescritto anche dai libri canonici, di allevare i bachi da seta per darne l'esempio a tutto l' impero; varii decreti furono emanati a fine di promuovere la coltivazione dei gelsi.

Or dunque, malgrado le moderne dottrine e i buoni libri che trattano delle suddette industrie, tra i quali voglionsi dei primi annoverare le opere del Dandolo e del Verri, chi non reputerà mezzo efficace a perfezionarle fra noi il far noti gl' insegnamenti che intorno ad esse ci porge una nazione, che da sì gran tempo e con tanto zelo e frutto le coltiva? E però il Governo francese, in seguito alla richiesta di un dotto educatore di bachi, il benemerito Camillo Beauvais, incaricò l' illustre orientalista Stanislao Julien, membro del reale Istituto e professore di lingua cinese al Collegio di Francia, di tradurre dai libri cinesi, che la regia biblioteca di Parigi possede, tuttociò che rinchiudono circa la coltivazione dei gelsi e l' allevamento dei bachi da seta.

I compilatori di quelle scritture cinesi pubblicatesi per comando dell' imperatore ci svelano un gran numero di operazioni usate alla Cina, senza accennare quelle da preferirsi nè spiegare alcune apparenti contraddizioni. Quindi si scorge che prefissero eglino d'indicare i metodi tenuti in varie provincie del vasto impero loro, in gran parte diversi, secondo l' indole fisica e morale di ciascun paese, e specialmente secondo i climi.

Quest' opera venne tradotta poi in italiano dal Bonafous che la arricchì di pregevoli annotazioni, mediante le quali ci addita fra le altre cose anche quali sono le pratiche che maggior fiducia ispirano di poter essere fra noi utilmente introdotte. Osserveremo in generale che le massime fondamentali del buon governo dei bachi da seta, cioè la retta amministrazione di temperatura tra certi termini moderate, mondezza, aria e debito tempo sfogata, pasti frequenti, diligenza ad evitare rumori e diffusione di puzze, ec., sono egualmente praticate nella Cina come da noi; di più i Cinesi impiegano molte cure accessorie, onde siamo avvertiti che le medesime usando, o quelle alle medesime sostituendo che meglio troveremo confacenti a' bachi tra' noi allevati, poichè dette cure variare si vogliono secondo che si altera la natura dell' animale per le condizioni nelle quali è collocato, raccogliere potremo da essi una più abbondante e migliore produzione.

Riporteremo quindi alcune fra le particolarità più nuove o più importanti del

metodo di allevamento cinese riferendo anche quelle riflessioni di maggiore entità che intorno ad esse fa il Bonafous. Segneremo in margine quanto è tratto dalle opere cinesi.

Interessanti sono le nozioni sulle diverse specie di bachi conosciuti alla Cina. » Così l'antico Dizionario *Eulya* » menziona tre sorta d'insetti che for- » mano il bozzolo: 1.° il *Siang* o baco » da seta che si nutre di foglie di gel- » so; 2.° il *Tcheou-iu* che si notre di » foglie di giuggioli e degli alberi chia- » mati *hoa* e *louan*; 3.° l' *Hang* che si » ciba di foglie della pianta chiamata » *siao*. In altri scritti tre sorta di bachi » da seta si distinguono: i bachi di au- » tunno, quelli d' inverno e quelli sel- » vatici. »

Il Bonafous osserva che questi bachi indicati col nome di specie non sono verosimilmente che varietà, o razze particolari, nelle quali alcune costanti cure ed una lunga dimestichità hanno indotte delle abitudine periodiche abbastanza costanti, perchè i Cinesi che le posseggono possano allevarli in ogni stagione. Le sperienze di Loiseleur-de-Longchamps delle quali parleremo più innanzi, tendono a provare che l'allevamento del filugello può sortire un esito felice in Europa dalla primavera sino all' autunno: riflette però il Bonafous che un tardo allevamento nei nostri climi, fra gli altri inconvenienti, impedisce al gelso di riprodurre altre foglie e maturare i nuovi germogli l' anno appresso. Il solo gelso delle Filippine potrebbe servire, dic'egli, a questa pratica, tanto è presto nel produrre nuovo fogliame.

» Nel distretto di *Young-kia* si an- » noverano otto specie di bachi da seta:

» 1.° I bachi chiamati *Hang-tchin-tsan*, » i quali fanno i loro bozzoli nel terzo » mese (aprile).

» 2.° I bachi chiamati *Tché-tsan*, » cioè quelli che si nutrono di foglie » dell' albero *Tchè*, i quali formano i » loro bozzoli al principio del quarto » mese (maggio).

» 3.° I bachi denominati *Hang-tsan*, » e formano il bozzolo nel quarto mese » (maggio).

» 4.° I bachi chiamati *Aï-tchin-tsan*, » cioè bachi cari e preziosi; essi fannno » il bozzolo nel quinto mese (giugno).

» 5.° I bachi chiamati *Aï-tsan* o ba- » chi prediletti, e questi fanno il loro » bozzolo nel sesto mese (luglio).

» 7.° I bachi nomati *Hang-tchin-tsan*; » cioè bachi freddi e preziosi. Essi for- » mano il loro bozzolo nel settimo mese » (agosto).

» 7.° I bachi chiamati *Sse-tchou-tsan*, » cioè bachi da seta della quarta depo- » sizione d' uova; fanno essi il bozzolo » al principio del nono mese (ottobre).

» 8.° I bachi che si domandano *Han- » tsan*, cioè freddi, i quali fanno il boz- » zolo nel decimo mese (novembre).

Si legge nella stessa opera: » Tutti » i bachi da seta della prima specie che » maturano due volte all'anno, cioè dan- » no la semente per un secondo alleva- » mento nella stessa annata si chiamano » *Tchin-san*, cioè bachi preziosi. Pochi » sono quelli che allevano bachi da seta » chiamati *preziosi*.

» I bachi da seta della quinta classa » chiamati *Aï-tsan* o bachi amati o ca- » ri, sono prodotti dalla semente dei » bachi della terza classe, anticamente » chiamati *Hang-tsan*.

» Quando i bachi da seta, della pri- » ma classe, chiamati *Hang-tchin* han- » no fatto i loro bozzoli nel terzo mese » le farfalle escono, e si possono racco- » gliere le loro uova. Nel settimo ed ot- » tavo mese, le uova sbucciano e le far- » falle nascono. Molti allevano questa

» specie di bachi da seta. E questi sono » quelli che si chiamano *Hang-tsan*, o » bachi della terza classe.

» Quando si vogliono ottenere bachi » da seta chiamati *Ain-tsan*, o bachi a- » masti della quinta classe si prendono le » uova della terza classe chiamate *Han-* » *tchin*, si mettono in un vaso di ter- » ra, la cui dimensione essere dee pro- » porzionata alla quantità di semente » che si vuol conservare. Si tura il va- » so con carta, poi se lo colloca in » un bacile pieno d'acqua di sorgente, » affinchè la freschezza arresti il nasce- » re delle semenze. Si lasceranno così » le uova dai tre ai sette giorni, a capo » dei quali nasceranno e si potranno al- » levare i bachi da seta che si chiamano » *Aitchin* o bachi da seta cari e preziosi; » si chiamano *Ai-tseu*, o fanciulli amati; » quelli della quarta classe. »

Più innanzi l'opera stessa dice. » Si » distinguono in oggi tredici specie di » bachi da seta:

» I bachi da seta che hanno tre son- » ni, e non nascono che una volta:

» 2.° I bachi da seta che hanno quat- tro sonni e che nascono due volte, cioè quelli dei quali si adopera la semente per fare un secondo allevamento nella stessa annata:

» 3.° I bachi dalla testa bianca.

» 4.° I bachi da seta chiamati *Hiè-chi-tsan*.

» 5.° I bachi del paese di Thsou (Thsou è l'antico nome dell'attuale provincia dell' Hou-kouang).

» 6.° I bachi neri, fra i quali gli uni nascono una volta, gli altri due volte (V. il n.° 2).

» 7.° I bachi cenerini.

» 8.° I bachi nati da madre d'autonno.

» 9.° I bachi della metà d'autunno.

» 10.° I bachi chiamati *Lao-thsien-eul-tsan* (letteralmente, vecchii bachi del piccolo autunno).

» 11.° I bachi del fine d'autunno chiamata *Lao-hiaï-eul-tsan*.

» 12.° I bachi chiamati *Kin-eul-tsan*.

» 13.° I bachi che lavorano in più al » medesimo bozzolo. Or due or tre ba- » chi da seta lavorano insieme allo stes- » so bozzolo.

» In generale la seta prodotta dai ba- » chi di tre mute differisce di molto da » quella dei bachi di quattro mute. »

Il traduttore italiano fa intorno a ciò le osservazioni seguenti. Allevando sempre que' pochi bachi che in una quantità di uova sogliono nascere spontaneamente, si può ottenere, dic'egli, una consimile razza, e forse col continuo allevare quei pochi bachi, si potrà, come inclina a credere il Bonafous, rendere permanente ed ereditaria quella particolarità. Abbiamo però veduto a pag. 347 come le uova dotate di questa pronta animalizzazione sieno sempre derivate da bachi della specie detta *indiana*. Quello però che consta generalmente si è, che i bachi nati spontaneamente pochi giorni dopo deposte dalle farfalle le uova della specie comune non hanno alla successiva generazione comunicata questa proprietà. Così pure conservando le uova dei bachi ad un'alta temperatura atmosferica, oppure anche aumentando questa artifizialmente, non si arriva a farle sviluppare prima della successiva primavera, richiedendo le uova per maturare oltre la temperatura anche un tempo. Sembra poi da un' altra nota del Bonafous, che l' uso d' imbiancare la pasta, con cui fabbricare la carta col cloruro di calce, possa tornar favorevole alla sanità dei bachi; ma si dee riflettere che l'attività del cloro si è del tutto dissipata, sia nell' imbianchimento, sia nell' asciugamento successivo della carta me-

desima, ed esposiziona all' aria ed alla luce.

Tra questa varie sorta di bachi da seta i Cinesi fanno particolar conto di quella che dà due nascite nal corso di una annata, a concede quindi di fare ogni anno un secondo allevamento. Poichè nella Cina migliora stagiona è l' antunno che la primavera, sovente con l'allevamento d'autunno si rimedia a quello fallito di primavera. Già più volta è stata fatta tra noi esperienza, dal secondo annuale allevamento a benchè, come in seguito vedremo, questa specie di bachi inopportuna parrebbe per varii riguardi a praticarsi con grossa partite, giova che agli agronomi sia presenta al pensiero questo spediente se del tutto andassero a male i bachi in tempo di primavera.

» L'ottavo giorno dell'ultima luna si » immergono i fogli coperti d' uova nel» l'acqua in cui siasi fatta bollire cenere » di rami di gelsi, o cenere d'erbe: indi » si ritirano in capo di un giorno. Il » duodecimo giorno della seconda luna » si darà un bagno alle uova il mattino » dell' epoca chiamata *tsing-ming*; poi » s' involgeranno in carta di cotone, e » si deporranno in una cucina. Si aspet» terà che le foglie sieno grandi come » un cocchiaio da tè ed allora s' invol» gerà la semenza nel cotone. La sera si » coprirà con vestimenti caldi che siensi » portati nella giornata; al mattino si » avvolgerà nella coperta del letto. Quan» do la semente è shucciata debbonsi » scaldare i bachi mediante il fuoco; » ma quando ancora non sono nsciti » dall' uovo, bisogna guardarsi bene dal » farli nascere col mezzo del calore del » fuoco. »

L' uso praticato dai Cinesi di conservare e fare schiudera la uova sopra un foglio di carta sembra al Bonafous preferibile al nostro di prima staccarle e quindi ammassarle. Con questo espediente, dic' egli, non le espongono i Cinesi ad una disuguale temperatura, e risparmiano lo sfregamento necessario a staccare qua' delicati semi; a ciò si aggiugne che la piccola larva esce più agevolmente dal suo guscio trovando un appoggio sulla carta cui sta fissata mediante il glutine dalla farfalla ivi deposto. Questo metodo, analogo a quello di Pitaro (V. pag. 372), non ha altro inconvenienta se non quello che non si può esattamenta conoscere la quantità di semenza che imprendesi ad allevare; del che però si potrebbe assai facilmente chiarirsi o per mezzo dei bozzoli già fatti schiudera o dalla misura dello spazio occupato dai bachi nella prima muta; conoscendo quello che si richiede per un' oncia è facile dedurne il numero dalle once possedute. Per maggiore esattezza si possono anche pesare prima, coma fanno i Cinesi, il foglio di carta carico di uova e pesarlo di nuovo dopo che si sono schiuse. La differenza indica il peso dei bachi.

» Nati che sieno i bachi tutti insieme » si prendono foglie di gelso frasche e » tenere, e si tagliano a fili sottilissimi » con un coltello bene affilato; poi si » spargono leggermente con un setaccio » a larghi buchi sul foglio di carta.

« Il nutrimento debb' essere distri« buito senza interruzione. Nello spazio » di un'ora (due delle nostre) si daran» no loro circa quattro pasti, il che for» ma 48 pasti nello spazio di un giorno » e di una notte. Conviena assolutamen» te dare a mangiare ai bachi da seta » giorno e notte. Se i loro pasti sono » moltiplicati ne verrà per conseguenza » che giugneranno presto al tempo di » loro vecchiezza; ma se i pasti sono » rari e poco numerosi invecchieranno » lentamente. Nel primo giorno si da-

» ranno loro due pasti all' ora, cioè cir-
» ca quarantotto pasti nel corso di un
» giorno e di una notte. Nel secondo
» giorno si daranno loro trenta pasti, e
» le foglie che si distribuiranno non sa-
» ranno più tagliate tanto minute.

» Nel terzo giorno si daranno loro soli
» venti pasti durante un giorno ed una
» notte, con foglie tagliate ancora meno
» minute. Bisogna mantenerli in una
» grande oscurità della quale in generale
» abbisognano i bachi nascenti. Quando
» si svegliano dal loro sonno e dalla loro
» muta, bisogna dar loro un poca di lu-
» ce; e quando più tardi mostrano di
» avere grande appetito molta luce. » La
foglia sparsa col setaccio dee certo riusci-
re più ugualmente ripartita e più netta. La
frequenza di pasti trovossi anche utile
dal Beauvais in Francia ultimamente.

I Cinesi usano avere un luogo sepa-
rato dalla bigattiera per far salire i bachi
giunti che sieno al momento di tessere il
bozzolo, uso che da pochi verrà forse a-
dottato fra noi.

» Prima del secondo sonno e quando
» cangiar si vogliono i bachi di graticcio
» si levano con un bastoncino a punta
» rotonda. Ma dopo il secondo sonno si
» possono prendere con le dita. Se al-
» l' uscire dal sonno mangiano un solo
» pezzetto delle foglie, alle quali sieno
» attaccati i fili di seta, gonfiansi e muo-
» iono tosto. Quando abbisognano foglie
» si colgono tagliendole con le forbici. »

I libri cinesi ci porgono curiose ed
utili notizie circa il modo di soccorrere
il gelso nella nutrizione del baco da seta.
Essi propongono le foglie della cicorea
silvestre; ma il dotto traduttore, che
stampò una Memoria apposita sui mezzi
di supplire alla foglia del gelso, ne affer-
ma che così la suddetta come le altre
piante cicoracee, e del pari il gelso pa-
pirifero (*Broussonetia papirifera*, W.), e
l'americano (*Maclura aurantiaca*, Nut.),
da lui recentemente introdotto in Pie-
monte, possono servire forse di sussidio,
ma non di succedaneo al gelso nella nu-
trizione del filugello. Lodano i Cinesi
anche l'uso delle foglie secche di gelso
mescinte insieme alle verdi; e questa
pratica del tenere in serbo all' uopo di-
seccata la materia nutritiva de' bachi fu
tra noi proposta e raccomandata dal Bel-
lardi fino dal 1787. Ma il fatto più cu-
rioso si è come i bachi si mangino insie-
me colle foglie de' gelsi, le farina di riso,
sparsa sovr'esse, e ciò secondo i Cinesi
conferisca alla loro salute e renda miglio-
re la seta che se ne ottiene: il Bonafous
ebbe conferma del fatto non solo usando
farina di riso, ma anche farina di fru-
mento, di formentone e di fecola di pa-
tate.

L' opera cinese dice in tale proposi-
to: « La farina che si sparge sulle foglie
» fresche riempie il corpo dei bachi
» (cioè è assai nutritiva) e li dispone a
» fare un bozzolo duro e denso, la cui
» seta è di una forza considerabile; » e
il Bonafous soggiunge, che voglioso di
sottomettere alla prova questa singolare
asserzione, già riferita dal Du-Halde per-
fino dall' anno 1735, vale a dire, che il
Cinese impieghi la farine del riso nell'a-
limentare i filugelli, riunendola alla fo-
glia del gelso, presentò a questi insetti al-
quanta finissima farina di riso, ma sola,
ed essi in pochi giorni piuttosto perirono
che nutrirsi di essa. All' incontro allor-
chè, seguendo l'esempio dei Cinesi, of-
ferse la medesima farina sparsa sulla fo-
glie del gelso con uno staccio di seta, in
modo che ne fosse interamente coperta,
i bachi avidamente, la mangiarono in un
colle foglie, e nel primo tempo, e dopo la
terza muta fino a che cessarono dal pa-
scersi intieramente. Questi bachi salirono
al bosco nel tempo stesso che gli altri uni-

camente nutriti di foglie ed allevati nella stessa maniera. La mortalità fu minore nei primi; il loro corpo era più sodo al tatto, ed il loro bozzolo più denso, più pesante ed alquanto più lucido. Riflettendo poi nel far quest' esperienza, che forse i Cinesi non usano il riso a preferenza di altri cereali, se non per essere quello il più comune ai loro coltivatori, pensò Bonafous di sostituire alla farina di riso quella di frumento, quindi quella di formentone *(Zea mays, L.)*; ed i bachi indifferentemente, e nello stesso modo se ne nutrirono, nè soffrirono ritardo alcuno od ostacolo in tutta la durata del loro allevamento. I loro bozzoli parvero alquanto più leggeri di quelli fabbricati dai filugelli alimentati colla foglia aspersa della farina di riso, ma alquanto più pesanti di quelli fatti dei bachi nutriti di sola foglia di gelso.

Incoraggiato pertanto dall'osservata avidità dei bachi, per le tre specie di farina, volle sostituire la fecola delle patate *(Solanum tuberosum, L.)*, ed il successo ottenuto non fu meno straordinario: i bachi addentarono la foglia aspersa di questa fecola con eguale forza, e talvolta ancora con maggiore vivacità di quella con cui pascevansi delle foglie coperte della farina delle altre suddette sostanze. La sodezza del loro corpo fu appresso a poco la stessa di quella di tutti gli altri bachi altramente alimentati, la loro maturità fu simultanea, ed i bozzoli riuscirono di un peso egualmente superiore. Questo inaspettato risultamento non può a meno di fissare l'attenzione degli allevatori per via della facilità con cui possono procacciarsi questa sostanza, che fu già il soggetto di sì numerose ed utili applicazioni.

I Cinesi sono molto solleciti nel fare che i bachi percorrano uniformemente le loro età, affermando che lo svegliarsi ineguale dei bachi cagiona sempre una diminuzione di seta. Quando vogliono provvedere alla mondezza de' bachi senza cambiarli di graticcio, prendono paglia di giunco trita e ridotta alla grandezza di un fagiuolo, ne distribuiscono uno o due staia sopra ciascun graticcio, e la spargono con eguaglianza sui bachi, mettendovi poi di sopra uno strato di foglie fresche: i bachi vi salgono ben presto per mangiare le foglie di gelso, e così il letto di paglia di giunco separa interamente i bachi dagli escrementi che potevano offenderli. Il Bonafous fece utile prova di questo metodo usando un leggero strato di paglia di segala tagliuzzata in pezzi di 7 e 8 linee (16 a 19^{mm}) di lunghezza.

Circa al tramutare i bachi da un graticcio all' altro, un libro cinese dice le cose seguenti: « Quando si vogliono » tramutare i bachi, si sparge anticipa- » tamente sopra altri graticci della pula » di riso trita al molino; e ciò li rende » sani e disposti, e li preserva da malat- » tia. Alcuni li tramutano col mezzo di » una rete che spargono di foglie di » gelso; » e qui il traduttore italiano soggiunge: Questo metodo insegnato dagli autori che i primi ci porsero le regole dell'arte di governare i bachi, comincia ora a diffondersi presso alcuni allevatori. Consiste nello stendere sopra i filugelli una rete a maglie di un pollice all' incirca, e nello spargere su di essa alcune foglie di gelso sulle quali salgono i filugelli: si trasporta quindi la rete insieme coi bachi sopra un altro graticcio per nettare il primo.

E' precetto del Dandolo che quando il baco apprestasi a filare, l'aria si mantenga secca quanto si può, e i Cinesi prescrivono anch' essi che l'aria debbasi riscaldare all'istante in cui il baco emette la seta; il qual metodo fu trovato buono

dal Bonafous, se non che questo raccomanda che il calore amministrato non ecceda il 17.° R. Degno d' attenzione è l' uso cinese di conservare i bozzoli mediante il sale nel qual caso secondo le osservazioni del Bonafous, le crisalidi in essi chiuse trasformansi in farfalle senza però potersi aprire un adito attraverso del bozzolo, ed in breve trovansi incadaverite. Questo modo cinese di conservare i bozzoli è il seguente: « Si principia dallo esporre i bozzoli al sole finchè sieno perfettamente secchi. Si pone un gran vaso di terra in una fossa scavata in terra; al fondo del vaso si distende una stuoia di bambù, poi si copre di grandi foglie dell'albero *thong* (*Bignonia tomentosa*, Th.). Allora si fa uno strato di circa 10 libbre di bozzoli, sui quali si spargono due once di sale; poi nuovamente si coprono con foglie dello stesso albero. E così si continua a mettere bozzoli e foglie a strati finchè il vaso sia interamente ripieno. Finalmente si chiude ermeticamente il vaso lutandolo con terra argillosa. » Quanto a' bozzoli dai quali si vogliono le farfalle per la riproduzione, è prescritto di sceglierli nella parte superiore del bosco, e volti verso la luce; questi essendo forti e perfetti si debbono separare dagli altri, portare in una stanza ariosa, stendere sopra stuoie ben pulite a strati non più profondi di un sol bozzolo, aspettando la nascita delle farfalle. Se i bozzoli si lasciassero accumulati ne avverrebbe, per certa loro fermentazione, intempestiva la nascita, e malate sarebbero le farfalle, sicchè i bachi dalle loro ova provenienti si troverebbero disposti a malattia sino dal momento del nascere.

Allevamento all' aria aperta. Da quanto nel corso di questo articolo siamo andati dicendo chiaramente risulta come l' allevamento artifiziale dei bachi in locali chiusi se ha di molti vantaggi da qualche lato, tiene altresì infiniti pericoli ed esige continue minuziose avvertenze, tanto per la scelta del cibo, quanto per la salubrità dell' aria e per la mondezza dei locali e degli utensili, operazioni tutte da farsi con molta destrezza e cautela per la somma delicatezza dei bachi cui la menoma pressione facilmente riesce nociva. Per tutte queste ragioni quindi, massime dappoichè si conobbe non essere necessaria per l'allevamento dei bachi una elevata temperatura, si pensò che potessero tenersi quegli animali allo scoperto sulle piante dei gelsi come nei paesi caldi accostumasi. La idea di questa innovazione risale a tempi molto più che noi si creda remoti, imperciocchè se ne trova qualche ricordo nelle memorie sulla maniera di allevare i filugelli e sulla coltivazione del gelso lette alla società Reale d' agricoltura di Lione, quasi al principio in cui fu istituita, cioè nel 1767, da Thomè che era membro di essa. Queste memorie stamparonsi ad Amsterdam. Inoltre nel 1778 l'abate di Talsy aveva giudicato questo metodo facile, economico e praticabile in Francia (a). De Heintl nel 1815 richiamò al pensiero in Austria questo metodo pubblicando nel 1815 una Istruzione per l' allevamento dei filugelli all' aperto e per combinarlo utilissimamente con quello nei luoghi chiusi; e nel 1828 stabilì un premio di 20 zecchini da distribuirsi dalla Regia Società agronomica di Vienna a quello che raccogliesse maggior copia di bozzoli all'aperto negli stati austriaci. Questo premio venne riportato da Nowack. Daremo

(a) V. Bibliothèque Physico-économique, anno VII, Vol. 1°. Parigi 1828.

qui un sunto di quanto fecero in proposito il Talsy ed il Nowack.

Dice l'autore francese che i gelsi devono tener luogo del fabbricato, e che la piantagione esser dee disposta a spalliera regolare, come si tengono nei nostri giardini le siepi di carpino, e che da altri coltivatori furono ridotte a volta superiormente, ovvero si ridussero a pergolati. Si pianteranno i gelsi in linea spirale, affinchè i bachi posti sopra di essi trovinsi in parte difesi contro il gran freddo, la tempesta ed i calori eccessivi. Si allontaneranno le piantagioni dagli orti, dai boschi, dagli stagni e dai fiumi per evitare sui bachi i guasti degli uccelli e l'aria umida, e se è possibile si metteranno sopra una collina. Mostra in seguito che la pioggia, il tuono, la luce del sole non sono ai bachi nocivi, che i ragni, le formiche, le vespe, gli uccelli, ec. si tengono facilmente lontani, e che le malattie solite ad imperversare nelle nostre bigattiere non si conoscono usando del metodo all'aperto. I pericoli della caduta dei bachi si ovviano sottoponendo alle siepi alcune stuoje o tele.

Il Nowack non sembra aver fatto alcun esperimento per osservare quale sarebbe la migliore disposizione delle piantagioni dei gelsi, e tutto si riduce all'aver egli cercato di dimostrare l'epoca migliore di mettere sugli alberi i bachi. Egli crede più opportuno portarveli all'età di dieci giorni, e che abbiano sostenuta una muta, mentre i Francesi che i medesimi esperimenti eseguirono, credono più conveniente portarveli prima della muta ossia avanti il termine della prima età. Colla pece attorno al tronco degli alberi si difesero i filugelli dalle formiche; cogli stracci pendenti e con reti si guarentirono dagli uccelli, e con alcune tele sottoposte agli alberi si evitò che la caduta loro fosse nocevole. I Francesi osservarono poi che l'usignuolo era il nemico più intrepido dei bachi, e che indarno si è tentato di difenderli dalle sue stragi, e fu per questo che cercarono formare le piantagioni lungi dagli orti. L'esperimentatore Dalmatino non fece di questo parola, come nemmeno degli altri sovrannominati nemici. Era pure da istituirsi l'esame, come fecero gli autori francesi, sulle ragioni varie per cui perivano i bachi, potendosi da queste precipuamente dedurre la utilità maggiore o minore di questo metodo di allevamento.

Altri esperimenti fecersi per l'allevamento dei filugelli all'aperto nel Dipartimento della Vienna in Francia da Robinet e Millet nel 1837; quali trovansi ricordati in una lettera che la signora Millet indirizzò al presidente della Società di Agicoltura di Poitiers. Eccone l'analisi. I bachi erano posti sotto una tettoia addossata ad un muro esposto al sud-est, nè avevano altro riparo. Allevaronsi sopra telai tesi di canavaccio e provenivano da uova prodotte da bachi allevati l'anno innanzi nello stesso luogo e con stesse circostanze. Questi insetti percorrevano più lentamente i periodi di loro esistenza di quelli allevati artifizialmente in luoghi chiusi. Resistevano al freddo, al vento ed alla estrema umidità; soffrivano però molto pel freddo; non mangiavano la notte, rimasero piccolissimi fino alla 4.ª età. Allora crebbero molto rapidamente e giunti al 4.° giorno avevano la grossezza dei bachi comuni; quando alcune meno fredde giornate li rianimavano sembravano vigorosissimi e mangiavano avidamente. Cominciarono a filare il 44.° giorno e vi impiegarono 4 a 5 giorni; nè montavano che al momento più caldo della giornata. La quantità di foglia consumata fu in proporzione assai minore che per quelli

allevati nella bigattiera. Fecero bozzoli più piccoli di quelli della stessa specie allevati nella bigattierra; di ottima qualità, sodi bianchissimi, nè forati, nè appuntiti come sono quelli di cattiva qualità. La Millet adoperò 2 gramme di seme e n'ebbe 4 chilogrammi di bozzoli dei quali ne volevano 604 a formare un chilogramma. Non potè esaminare la formazione di essi nè i suoi bachi; ne aveva pochi, e il freddo le impedì d'osservare le mute. Se la stagione fosse stata meno rigida la Millet crede che avrebbe ottenuto un prodotto doppio. Simile allevamento è lungo e noioso, ma costa poco, esige poca fatica, nessuna veglia, assai meno spese, ed in annate favorevoli può presentare grandi probabilità di riuscita.

Più importanti però e per la estensione loro e pei maggiori particolari che se ne conoscono sono gli ultimi saggi fatti da Guillot che riferiremmo qui per disteso, quali trovansi descritti in una lettera inserita nel censore di Lione.

« Si è fatto un tentativo per allevare all'aria aperta i filogelli che sembra essere stato coronato di un esito felicissimo; siccome la sua riuscita dee produrre un immenso risultamento nell'industria Lionese così crediamo utile di pubblicarla. Questa mattina ci recammo al la Guillotiere presso Guillot giardiniere corrispondente della Società Reale d'agricoltura di Parigi, nei vivai del cui stabilimento crescono, 20 pollici distanti la une dalle altre, circa 20,000 piante di gelsi selvatici di 3 a 4 anni. Su ciascuno di questi alberi ammirammo parecchii filugelli giunti all'ultima loro età, e che avevano di già in gran parte compiuti i loro bozzoli. La costituzione di questi animali ne parve evidentemente più robusta che quella dei bachi cresciuti nelle bigattiere, e fummo pure sorpresi della bellezza a sodezza dei bozzoli. Da principio due aiuole, ciascuna di quattro file d'alberi eransi riparate con leggeri coperti di stoppie, sostenute in tutta la loro lunghezza da fili di ferro attaccati a dei pali; questa specie di tetto non venne usata però che assai poco tempo, e riconoscemmo che gli alberi così riparati erano cresciuti meno degli altri, e che anche i filugelli vi si erano sviluppati, meno bene dei loro vicini. Oggidì tutto l'esperimento che è quasi finito si fa a cielo scoperto, ed abbiamo omai acquistata la certezza dell'essere un pregiudizio il credere che per le ultime età dei bachi sieno necessarie foglie di alberi d'alto fusto. Dopo esserci convinti per più di un'ora co' proprii nostri occhii, che l'allevamento dei filugelli poteva riuscire nei nostri climi egualmente bene che alla Cina, con venti volte meno di spese e d'impicci che con i metodi più perfetti attualmente adottati, e produrre in Francia un raccolto di seta sei volte maggiore, entrammo in casa di Guillot. Ci disse egli come dovessa interamente la idea del suo saggio ad Andrea Gonin che lo aveva sempre stimolato ed incoraggiato a farlo, e che aveva in tal caso posta in opera quella fermezza di volontà che fa ottenere un esito fortunato là dove molti altri non produrrebbero che un tentativo infruttuoso. Ne partecipò inoltre varie osservazioni che brevemente indicheremo. Tutti sanno che con un metodo semplicissimo si può senza il menomo danno ritardare la nascita dei filugelli (V. pag. 37) e quindi non può più cadere dubbio sulla possibilità di allevarli all'aperto, bastando perciò attendere il momento in cui più non si abbia a temere d'una fredda temperatura, il qual tempo sarebbe, per esempio, tra noi (a Lione) il 20 maggio, non essendosi mai a memoria d'uomo veduto alcun gelo dopo il 15

maggio, avendo l'esperienza provato che i bachi non soffrono alcun danno quand' anche la temperatura scenda 5 gradi sotto lo zero. Dietro le osservazioni fattesi non vi hanno che i geli che possano ispirare dei timori ed è facile evitarli ritardando il principio dell' allevamento dei bachi; la pioggia non impedisce menomamente il loro sviluppo dotati essendo di un istinto utilissimo per guarentirsene, essendosi veduti parecchie volte prevedere un temporale assai prima che l'uomo potesse sospettarlo, e cominciare quindi a ripararsi sotto le foglie più grandi formandosene come un coperto per non uscirne che dopo finita la pioggia, riprendendo allora di buonissima voglia il loro nutrimento. Forse che da principio il nostro grado di latitudine non era conveniente alla libera esposizione di questi animali, ma si ha motivo di credere dopo una serie di tante generazioni la specie siasi naturalizzata del tutto e di sperare chi i raccolti fatti all'aria aperta saranno in seguito ancora migliori e coroneranno anche i saggi successivi. Non più che la pioggia sono a temersi il tuono od altro strepito qualunque, il che venne evidentemente riconosciuto coll' esperienza, anche per l'essersi fatte sovente dalle scariche di facile intorno al vivaio per tener lontane le rondini le quali unitamente alle formiche dette *pinzaiuole* sono i due grandi nemici dei bachi allevati all' aperto, ma dai quali ben facile riesce ad ogni coltivatore un poco istruito il ripararsi. Quello che è certo si è che la circolazione dell' aria tiene i bachi meno intorpiditi. Il contrattempo più da temersi sarebbe un gran vento poichè questo farebbe cadere i bachi nei primi momenti quando non possono nè sanno ritrovare il loro alimento, se gli alberi sono distanti gli uni dagli altri od i loro rami troppo alti da terra. Con l'analisi però dei pericoli si può stabilire una disposizione che valga ad assicurare contro di essi, mediante la scelta della specie del gelso, la sua disposizione nel piantarlo. e il modo come lo si tiene tosato. Il gelso delle Filippine che si è tanto vantato in questi ultimi tempi non è atto ad allevare i bachi a cielo scoperto; la sua foglia larga e pendente non presenta alle cime un sostegno sufficiente che permetta all'insetto di arrampicarvisi per ripararsi al disotto nel caso di pioggia. Il gelso innestato ha il tronco troppo grosso ed i rami troppo distanti uno dall'altro. Il gelso selvatico merita quindi la preferenza, ma dopo è perciò adattarsi ad alcune condizioni. Gioverà piantare gli alberi sette a 8 decimentri l' uno dall'altro, potarli alla parte superiore affinchè restino nani e dirigerne i rami in maniera che si confondano e s' intreccino quasi fra loro. In tal guisa il vento non ha più presa, o se pure giunge colla sua violenza a far cadere i bachi da seta, questi possono facilmente tornarsi ad arrampicare sulle loro foglie. Sarà anche utile lasciare di tratto in tratto una viuzza un po' larga ad oggetto di poter percorrere tutta la piantagione e recarsi ad assistere i bachi ove occorresse. Si sono riconosciuti inutili ed anzi molto danoosi come dicemmo, i ripari, dappoichè i gelsi che eransi da principio coperti non avendo ricevuti i raggi del sole acquistarono minor forza, le loro foglie più trasparenti prontamente ingiallirono, nè avrebbero dato un nutrimento così sostanzioso. Quindi Guillot ben presto tolse via il tetto di stoppie di cui aveva guernito alcuni alberi allorchè osservò che di 4 file coperte quelle due di mezzo erano le più gracili, mentre invece le due estreme, che non erano abbastanza riparate dal tetto

e che aozi avevano inoltre ricevuta l'acqua delle grondaie, erano più verdi e più vigorose ed i bachi da sata che vi dimoravano erano evidentemente più forti dai loro vicini, abbenchè avessero ricevuto una maggior quantità di pioggia di quei medesimi che si erano sempre tenuti all' aria aperta, e benchè la stagione fosse in quell'anno riuscita molto piovosa. Quegli che rende conto di questi esperimenti del Guillot fa su questo proposito le riflessioni seguenti.

« Certamente, dic' egli sarebbe desiderabile che l'anno avvenire si facessero saggi in tutta la Francia della natura di quelli che sin qui siamo andati narrando; una inattesa ricchezza derivare potrebbe dalla loro riuscita. Io vero, senza farci a considerare l'effetto che potrebbe produrre a Lione un aumento sestuplo forse nella quantità della materia prima sulla sorte degli operai e su quella dei fabbricatori, imperocchè l' abbondanza cagionerebbe nel prezzo delle merci un ribasso, che aumenterebbe il consumo ed assicurerebbe il lavoro che più non sarebbe inceppato dalla speculazione la quale non può farsi sopra quantità incognite; senza volere adunque ripete egli, riguardare sotto si l' aspetto il più importante i risultamenti del nuovo sistema, che altro non è da ultimo se non se quello della natura, qual' immenso miglioramento non ne verrebbe per la fortuna di quei paesi tutti che producono la seta. Non più capitali da impiegarsi per l'erezione di edifizi, pel riscaldamento, per la ventilazione, per tavole, reti o graticolati che devono trasportarsi nettarsi e rimettersi ad ogni momento di giorno e di notte; grande economia di foglie, certo essendo che nel levarle dagli alberi, nel porle in bisacca per trasportarle se ne schiaccia e sciupa quasi una metà; e perchè è certo altresì che questa maniera di strapparle dall'albero riesce a questo funesta. Inoltre è da farsi in tale proposito un' importante riflessione. Nelle bigattiere spesse volte il nutrimento che si dà ai filugelli cagiona loro delle malattie, il che avviene principalmente dopo la pioggia quando per non lasciarli troppo a digiuno si raccoglie la foglia ancora bagnata e la si ammucchia, nel qual caso l' umidità concentrata vi stabilisce una fermentazione assai perniciosa. L' esperienza dimostrò col fatto che le foglie bagnate e la pioggia non riescono dannose ai bachi che si allevano all'aria aperta. Inoltre gli escrementi dei bachi sono un concime assai caloroso e cadendo naturalmente a piè delle piante recano loro quindi non poco vantaggio. Guillot calcola poi quanto all' economia della mano d' opera che le cure necessarie possano essere in tal guisa diminuite di nove decimi: è bensì vero che egli crede essere l'allevamento all'aria aperta più luogo che quello nelle stanze; ma siccome osserva che i bachi da seta sono nel primo caso più forti, così e d'opinione che possano nutrirsi anche delle ultime foglie circostanza che lascerebbe sperare due raccolti di bozzoli all'anno, sul quale oggetto aveva intenzione di fare alcuni esperimenti alla fine di luglio del 1838 dei quali non abbiamo avuto notizia. »

Di confronto a tutti quegli elogi ed a quelle gigantesche speranze abbiamo l' opposizione di alcuni altri i quali considerano come un sogno questa nuova maniera di allevamento, e citeremo fra gli altri il fisico italiano Angelo Bellani il quale su questo proposito così si esprime. « Non so comprendere come ancora tornisi da taluno a proporre qual mezzo più acconcio quello di collocare i bachi da seta sugli alberi dei gelsi, a lasciarveli vivere come nello stato

di netare per formervi il bozzolo. Indipendentemente dagl' insetti ed eltri enimali di ogni genere che ei bachi farebbero continua guerre, estrazione fatta dalle mano rapace delle specie umane, e prescindendo dalle vicende meteorologiche dei nostri climi, per cui in soli pochi minuti di dirotte pioggie, di vento impetuoso o di gragnuola, verrebbe e distruggersi ogni sperenza di raccolto; il motivo principale che ci ha indotti e renderne domestico l'allevemento fu eppunto per potere proporzionere le quentità dell'alimento el numero dei consumatori; dovendo diversemente succedere, lesciando i bachi in balia delle sole natura, che o l' alimento venga a mancare o che sovrabbondi al consumo: nell'un caso e nell'altro si evrebbe sempre diminuzione notabile, e talvolta della massima parte del provento. Nei paesi stessi dove il beco da seta è indigeno ed il clima propizio, come per esempio nelle Cina, pure vi si alleve il beco presso e poco come fre noi; ed in vista della grande quantità di seta che se ne estree e del grende consumo che in quell'immenso impero se ne fa, ben poco vi sarebbe ivi a sperare dal fortuito naturale prodotto. L'economia della natura tende piuttosto nella sua fecondità a conservare la specie che gl' individui. Sarebbe come chi consigliasse di non coltivare i campi, nè di allevere gli animali domestici, contentandosi di quanto la natura spontenea mente offre all' uomo selvaggio. Fa pertanto mereviglia come in Italia ed in un regno così propizio sotto tutti gli aspetti per la felice coltivazione de' bachi, quale si è il napoletano, si sieno premiati per incoraggiamento alcuni meschini tentativi per allevare i bachi a cielo scoperto sulla piante del gelso. »

Contrerio a questo sistema mostrasi pure il Lomeni ed altri molti nella materie espertissimi. Da tutto ciò sembre potersi dedurre che tanto dal lato dei favorevoli quanto da quel dei contrarii siavi una quelche esagerazione dipendente dal considerere ciascuno la cosa sotto quell' espetto soltanto che meglio colla sue particolari opinioni si accorda. Esaminando disappassionatamente la quistione crediamo potersi ritenere comprovata le possiblità di allevere bachi buoni e robusti sulle piante all' aria aperta per quanto si riferisce alla temperatura, allo stato igrometrico ed elettrico dall' atmosfera, non che in quanto alle piogge e sieno pur desse copiose; rimaner dubbio tuttore se v'abbie o no economia di foglie, o se il maggior consumo in ogni modo sia tale da non potere dalle diminuzione delle spese di meno d' opere essere compensato; opporsi nondimeno tuttore all' edozione di questo sistema grandissimi inconvenienti quali son quelli delle gragnuola, dei venti impetuosi e più di tutto degli uccelli ed altri enimali nemici e distruggitori dei bachi, i danni dei quali sono sì grandi che in un' esperienze fattesi da Guillot nel 1838 le maggior parte dei filugelli erano stati da quest' ultima cagione distrutti, in guise che di 10,000 bachi non si poterono raccogliere che 188 bozzoli che pesarono 7 once; e di 400 bachi posti sopra una siepe affatto scoperta 3 soli rimasero e fecero i loro bozzoli, che però trovaronsi di ottima qualità. Per tanto l'allevamento all'aria aperta allora soltanto potrà tornar utile quando si trovi modo facile ed economico di guarentirsi dagli uccelli che ne sono voracissimi e dai venti impetuosi in que' paesi che sieno ad essi frequentemente soggetti. L'osservazione indicherà allora se il metodo sia o no vantaggioso, calcolando fra gli altri discapiti il pericolo della

gragnuola, come si fa per tutti gli altri racculti delle campagne.

Dell'allevamento dei bachi a più raccolti. Abbiamo altrove in questo articolo veduto esservi fra i bachi da seta di 4 mute una specie detta *indiana*, le cui uova sono suscettive di animalità a pochi dì dalla loro deposizione, quando trovinsi esposte ad una temperatura che giunga appena al 15° centigrado (pag. 346). Questa circostanza fa sì che nei climi temperati, qual è appuntu il nostro, possano educarsi que' bachi tre volte all'anno. Inoltre siccome abbiamo veduto (pag. 372) che con l'aiuto del freddu si può ritardare notabilmente e quasi a proprio talento lo schiudersi delle uova, così anche coi bachi ordinarii si possono egualmente ottenere parecchi raccolti di bozzoli in tempi diversi dell'anno. Generalmente però queste maniere di avere più raccolti in un anno, trovarono fra noi piuttosto oppositori che altro, avendo il Dandolu dichiarito essere cosa dimostrata dai tentativi fattisi in questo proposito che sarebbe questa la vera maniera per distruggere i gelsi ed i filugelli per conseguenza. Il Lomeni anch'esso credeva e scriveva nel 1832, che non potesse giammai simile speculazione conciliarsi cogli interessi principali dell'agricoltura, gli argomenti e l'esperienza avendo di ciò persuaso, a suo dire, la generalità degli agronomi. Il Bellani oppone contro questo metodo il caldo soffocante cui si va incontro, la foglia troppo dura e il danno delle piante che non avrebbero il tempo di rimettere e maturare la foglia ed il germe per l'anno successivo. Ambedue questi ultimi ed il Moretti altresì convengono nell'opinione che il vantaggio sperabile da due o più raccolti in un anno, quellu soltanto sarebbe di conservare una piccola quantità di seme col freddo, e farla schiudere quando gli altri filugelli fossero di già alla terza muta, per giuvarsi di un eccesso di foglia che si avesse a basso prezzo, o per riparare ai danni della prima covata, se per qualsiasi motivo fosse riuscita a male; questa speculazione, osservano eglino, quando pure fallisse, non darebbe altro danno che la perdita del picculo valore del seme, e di quella pochissima foglia che consumano i bachi nelle prime età.

Tutte queste upinioni di tanto peso ne avrebbero quasi indutti e lasciare a parte o far solo un breve cenno dello allevamento a più raccolti, se l'esempio di quanto alla Cina si pratica (V. pag. 472), dei felici risultamenti dal Moretti otteouti (pag. 348), e più poi il contrario parere, fundato, al suo dire, sopra osservazioni ed esperimenti fatti in un paese meno del nostro meridionale, di Loiseleur Deslongchamps, uomo riputatissimo in quanto alle cose agrarie ed a quelle attinenti si riferisce, non ci avessero dal primo pensiero distolti. Crediamo adunque utile far qui conoscere il metodo dal Deslongchamps suggeritu, e le ragioni che in appoggio di quellu egli adduce, riportando qui fedelmente volte in italiano le sue stesse parole.

» Fino al presente, dic' egli, non si sono intesi come dovevansi gli allevamenti moltiplici; Dandolu pel primo gli aveva dichiarati dannosi, ma avendo fatti molti sperimenti che tutti alla contraria opinione risultarono favurevoli, protestiamo furmalmente contro quanto dice quel lodevole autore, benchè molti altri siensi dupo di lui dimostrati dello stesso parere. Crediamo d'altra parte essere stati i primi a trovare un mezzo facile di moltiplicare gli allevamenti con utilità e sicurezza. L'esperienza ci provò potersi fare ogni anno fino a cinque raccolti diversi di bozzoli; ma essendu i due ultimi più difficili e meno

produttivi, ci limiteremo a spiegare come possano farsi i tre primi. Dovendo qui (*a*) esporre assai brevemente quanto abbiamo a dire in questo proposito, rimandiamo quelli che bramassero più estesi particolari alla nostra memoria intitolata: *Múriers et vers a soie* (cioè, *Dei gelsi e dei filugelli*), stampata a Parigi nel 1832.

» Per fare tre raccolti ogni anno si dee aver cura di munirsi d'una triplice provvista di seme, la prima porzione del quale non abbisogna di veruna preparazione particolare, destinata essendo a schiudersi nella stagione ordinaria; le porzioni seconda e terza invece devono porsi separatamente ciascuna in fiaschi ben chiusi, diligentemente lutati, affinchè non possa penetrarvi l'umidità; tosto che la temperatura della stanza, ove rimase il seme nel verno, sembra potersi innalzare al di sopra di 8 a 9 gradi, ponesi l'uno dei fiaschi destinato pel secondo allevamento in una cantina, l'altro destinato pel terzo allevamento in una ghiacciaia. Cominciato, come al solito, il primo allevamento, dieci a dodici giorni dopo la nascita dei primi bachi, levansi le uova dalla cantina e regolansi in maniera che si schiudano quando i primi saranno alla loro quarta muta. È inutile il dire potersi facilmente collocare il nuovo seme nella stanza calda che da alcuni giorni è rimasta vuota. I bachi vi nasceranno e verranno trattati a quella stessa maniera come lo furono 24 o 25 giorni prima gli altri più anziani e sottentreranno poi in loro vece nella stanza mezzana, e finalmente nella grande sala della bigattiera, allorchè questa sarà rimasta vuota dopo il primo raccolto, e vi faranno del pari i loro bozzoli, il prodotto dei quali sarà il secondo raccolto.

» Quanto al terzo allevamento nulla presenta di più difficile, incominciandosi del pari quando i bachi del secondo sono giunti al decimo o duodecimo giorno di loro vita, traendo prima dalla ghiacciaia il fiasco in cui è riposto il seme. Siccome a quel momento della stagione, il calore è spesso assai elevato, così per non produrre un troppo improvviso cangiamento nella semente levasi il seme dalla ghiacciaia di buon mattino, e quanto più presto è possibile se lo pone in una cantina ove lasciasi uno o due giorni. Di là portasi in uno de' locali più freschi della casa, poi lo si espone alla temperatura ambiente, ed infine ponesi nella stanza calda per farlo schiudere quanto più simultaneamente è possibile. Non sappiamo se tutte queste precauzioni sieno strettamente necessarie, ma nel dubbio crediamo utile di non trascurarle. Tutto il resto dell'allevamento va da sè; i bachi troveranno vuoti i varii locali della bigattiera a mano a mano che il loro crescere renderà necessario uno spazio maggiore. Quindi nulla v'ha di più facile quanto il fare nello spazio di tre mesi tre allevamenti ugualmente produttivi, ed in un locale ove naturalmente non si potrebbe allevarne, per esempio, che 300,000 si potrà invece porne successivamente fino a 900,000, il che dovrà per conseguenza triplicare il guadagno.

» Gli inconvenienti che si sono supposti negli allevamenti moltiplici sono, parla sempre il Longchamps, del tutto infondati e potevano presentare molte difficoltà solo perciò che non erano eseguiti a dovere. In questo caso era, per esempio, il metodo proposto circa 40 anni or sono da Bertezen e tornato in campo in questi ultimi anni dal Moretti,

(*a*) Questo scritto del Longchamps è tratto dalla *Maison Rustique du XIX Siècle*.

professore di economia rurale a Pavia con una razza di bachi a tre raccolti, ed abbiamo mostrato le difficoltà quasi insormontabili che si oppongono all' adozione di questo metodo negli *Annali della Società di Orticoltura*, T. VII, pag. 165; ma crediamo che il nostro metodo ne sia del tutto esente, e ci duole moltissimo che alcune circostanze dalla nostra volontà indipendenti non ci abbiano permesso di moltiplicare i nostri tentativi in questo proposito; non possiamo quindi se non che eccitare i proprietari, che si troveranno nel caso di continuare i nostri esperimenti, a farlo senza timore, potendo far loro sperare una buona riuscita e dei vantaggi che a noi fu dato soltanto di vedere da lungi.

„ Innanzi di terminare questo argomento dobbiamo dire che per fare ogni anno parecchi allevamenti di filugelli è duopo moltiplicare le piantagioni di gelsi in guisa da poter avere piante diverse per ogni allevamento, acciocchè non abbiansi a sfogliare quegli alberi che una sola volta all'anno come ordinariamente si pratica.

» Quanto ai mezzi di procurarsi foglia giovine e tenera per quei bachi che nascono al momento in cui i getti del gelso hanno di già una certa lunghezza, ed in cui la più parte delle loro foglie riescono troppo dure pei bachi nati appena e che sono nelle 3 prime età loro, la cosa è assai meno difficile che sulle prime non apparisca. Durante le tre prime età i bachi consumano soltanto pochissime foglie non occorrendo loro in tutto questo tempo che circa la sedicesima parte di quanto abbisogneranno poi in seguito nelle due ultime età, e questo sedicesimo di nutrimento o circa 100 libbre (76chil.; 25) di foglia pei bachi d'ogni oncia (n chil., 29) di seme trovasi facilmente nelle cime dei germogli sviluppatesi dopo che gli alberi han di già messe le foglie, bastando farle scegliere da donne o fanciulli i quali prendano soltanto le due foglie superiori pei bachi della prima età; quindi le 3 ultime per quelli della seconda, e finalmente le 4 ultime quando è giunta la terza età, facendo tagliare anche in pezzi più minuti queste foglie se fossero divenute troppo grandi. I bachi giunti alla quarta età possono mangiare qualunque specie di foglie. Ciò che rimane dopo aver tolte le cime dei germogli, che è la maggior quantità delle foglie, porgesi ai bachi del primo allevamento, i quali trovansi allora nella quarta o nella quinta età. Il modo di nutrire i filugelli del terzo allevamento è ancora più facile, giacchè al momento della loro nascita cominceranno a svilupparsi i germogli del secondo succhio del gelso, la raccolta dei quali sarà più che sufficiente per dare cibo a questo terzo allevamento in tutta la durata di esso. Un' importante considerazione da non trascurarsi è quella che siccome gli alberi che avranno ultimamente servito non avranno il tempo sufficiente per riparare alle loro perdite dopo il coglimento delle loro foglie così sarà utile lasciarli riposare l' anno seguente; in conseguenza per fare 3 allevamenti ogni anno converrà avere una quantità di gelsi abbastanza grande perchè una quarta parte di questi alberi, cioè quelli che vennero spogliati gli ultimi, possano starsene in riposo l' anno appresso. Con queste cautele, termina il Longchamps, crediamo poter guarentire la buona riuscita del metodo che proponiamo. »

Dei bozzoli. Scopo unico di tanti pensieri, cure, spese e fatiche che per allevare i filugelli si impiegano sono i bozzoli che formano il prodotto di questo ramo di industria, la messe di questa coltivazione e la materia prima di

infinite altre arti; quindi è che al miglioramento di questi bozzoli ed al più vantaggioso smercio di essi devono tendere, come a scopo finale, le mire di chi possede o dirige le bigattiere. Lasceremo anche in questo proposito parlare il Lomeni, il quale assai giustamente ragiona sul commercio dei bozzoli, a trarremo poi da uno scritto del Gera quanto riguarda le qualità de' bozzoli che più sono comuni fra noi, ricordando anche quanto in tale proposito si è detto a pag. 346, 350, e 363 di questo medesimo articolo.

Perchè le cose felicemente procedano negli interessi degli Stati d'uopo è che l'industria manifatturiera, il commercio e l'agricoltura si prestino l'un l'altro mutuamente sussidio, producendosi cioè dall'agricoltore di preferenza quelle derrate che più occorrono allo interno consumo ed allo spaccio presso lo straniero; e parimente procurandosi dalla industria e dal commercio l'impiego e la uscita delle nazionali derrate. Sta poi totalmente nelle mani del commerciante e del manifattore l'animare l'agricoltura al perfezionamento de' generi che produce affinchè acquistino o conservino la primazia nella concorrenza degli oggetti simili in altre regioni prodotti, e questa facoltà risiede nella scala graduale della attribuzione di valore ai diversi generi a norma del più o meno di perfezione della loro qualità attestata dai caratteri loro intrinseci ed esteriori.

Dietro le risultanze delle vendite delle sete sui mercati di Londra si dovette dagli economisti e dagli agronomi altamente predicare la verità, che l'Italia, per sostenere colà l'antica primazia nel concorso con le sete del Bengala e di altre nuove asiatiche regioni, non ha d'uopo di produrre di più, ma di studiare ogni mezzo per viemmeglio perfezionare questo prodotto un tempo di quasi esclusiva di lei proprietà. A fronte però che questa verità abbia prodotto una viva impressione quasi generale, i commercianti di sete, dai quali più specialmente emanò, e che con ogni sforzo concorrere dovrebbero a farla praticamente seguire, sono quelli nel fatto che meno di ogni altro se ne mostrano curanti, locchè sembra riferibile ad una di quelle tante contraddizioni che si incontrano sovente nelle umane operazioni, senza che sia sempre possibile renderne adeguata ragione.

Nessuno certamente vorrà impugnare una verità di fatto generalmente riconosciuta e confessata, quella cioè che le sete più perfette si traggono appunto, ogni altra circostanza pari, dai bozzoli migliori. Segue da ciò che volendosi ottenere un vero perfezionamento nelle sete, duopo è prima di tutto porre in opera ogni mezzo affinchè gli allevatori si animino, migliorando sempre più e perfezionando il governo de' bachi, a produrre bozzoli della più perfetta qualità. Questo bel risultamento però non si potrà giammai ottenere infino a tanto che i trattori delle sete non abbandoneranno il pessimo costume di far acquisto dei bozzoli e di determinarne il prezzo alla cieca, ed anche molti mesi avanti il loro raccolto; quasichè alla produzione di sete perfette valesse qualunque natura di bozzoli, o che i bozzoli fossero tutti di una sola ed identica qualità. L'assicorazione preventiva di un prezzo conveniente, potrà bensì animare l'allevatore a produrre il molto, ma non già a produrre possibilmente il meglio: a quest'ultimo tentativo non può dirigerlo se non quella specie di emulazione che deriva dal rinvenire nella più raffinata qualità della merce un lucro proporzionato alle speciali fatiche impiegate alla produ-

zione di essa; ma quando i bozzoli resi migliori dalle buone pratiche si trovano posti a livello nella loro vendita con altri di molto inferiori, cessa ogni sorta di stimolo alle sollecitudini, e l'animo anche il più bene intenzionato si avvilisce per la rinvenuta noncuranza, e segue per l'avvenire il sistema meno laborioso, come il più comodo.

Osservino i trattori di sete quanto praticasi dai panattieri nel commercio dei grani e li imitino: sebbene il frumento sia sempre frumento in qualunque luogo sia stato raccolto, e con qualsiasi metodo coltivato, pure ne esaminano il colore, la grossezza de' grani, la spessezza della loro epidermide, se sia scevro da semi stranieri, il peso di una determinata massa, la bianchezza della farina, la natura più o meno glutinosa della medesima, che si riscontra dalla maggiore o minore attitudine ad appropriarsi l'acqua; ed a norma di questi caratteri che l'occhio e la mano avvezzati sanno facilmente, almeno per approssimazione, distinguere, ne definiscono il valore commerciale, il quale costantemente distà ne' suoi estremi dalle tre alle quattro ed anche più lire al moggio fra le migliori e le infime qualità.

Non altrimente procede la cosa trattandosi di bozzoli i quali, benchè sieno bozzoli ovunque, pure non havvi chi distinguere neghi quanta distanza passi fra le diverse loro partite in una provincia, in un distretto, in un comune, e fino nella stessa casa presso le diverse famiglie. Qual è adunque il fondamento al quale si appoggia lo stabilimento del prezzo uniforme per tutti? Nè si dica che questa uniformità non si verifica in grande, altro essendo il prezzo, per esempio, dei bozzoli raccolti in Bergamasca, in Brianza, sulle sponde del Lario, ed altro il prezzo di quelli prodotti al piano; poichè siccome tanto si raccolgono al colle ed ai monti molte partite di bozzoli inferiori d'assai a quelli del piano, quanto al piano i più diligenti ne producono di pari ed anche superiori a quelli del monte; e siccome l'uniformità del prezzo occupa talvolta vastissima estensione di paesi senza la minima variazione; così nel primo caso la disparità riesce ingiusta, come ingiusta riesce nel secondo l'uniformità.

Anche i bozzoli hanno caratteri distintivi del loro maggiore o minor grado di perfezione, quali il volume, la forma, il colore, la robustezza a finezza del tessuto, sia nel corpo che alle estremità, ed il peso in un determinato numero d'individui. Questi caratteri variano assai e per infinite gradazioni, non tanto per effetto della posiziona topografica nella quale furuno raccolti, quanto pel metodo più o meno buono col quale fu diretto l'allevamento de' bachi, e per la qualità della foglia con cui furono cibati; in conseguenza di che nelle più felici plaghe, seguendo un cattivo metodo ed impiegando foglia di rami giovani o di paesi umidi, si producono pessimi bozzoli; e viceversa nei paesi meno felici del piano con foglie di vecchi rami e di piante situate in asciutta ed aprica esposizione, e saggiamente governando i bachi, si arriva ad ottenere bozzoli di tutta perfezione. I riferiti caratteri, combinati alla cognizione del modo come vennero allevati i bachi, sono la scorta fedele per conoscere in prevenzione quali sieno gli opportuni alla trattura delle sete fine, e quali no, siccome quali sieno per produrre comparativamente la maggior copia di seta; e quindi egli è su questi caratteri che fissar deesi, a nostro avviso, il maggiore od il minor valore dei bozzoli negli allevamenti particolari, non essendo raro, come dicemmo, il caso che

nello stesso comune e nella casa stessa si incontrino bozzoli assai differenti fra loro in grado di perfezione, che non è giusto sieno pagati lo stesso prezzo, anche per la ragione che con la riferita uniformità di attribuzione di valore si viene a fomentare l'ignavia e l'infingardaggine da' coltivatori scioperati con incalcolabile danno del corpo sociale.

È veramente meraviglioso il contrasto che presentano i commercianti, i quali, speculatori e calcolatori in tutt' altre operazioni di loro attinenza anche delle minime e quasi infinitesime frazioni, abbandonano poi alla sorte, od al più al poco o nessun criterio di qualche loro commesso, un affare di tanta importanza qual è l'acquisto de' bozzoli, nel quale impiegano rilevantissime somme, mentre questa operazione tutta dovrebbe dipendere dall' esame della merce, e dal calcolo dello sperabile di lei prodotto in seta, da verificarsi od approssimarsi almeno anche per mezzo di qualche esperimento, tanto per la scelta de' bozzoli da acquistarsi, quanto per la liquidazione dell' intrinseco loro valore. Come gli allevatori debbono far in modo che i bozzoli costino loro il meno possibile, così ne pare che i commercianti e trattori di sete debbano pensarla in relazione a questi, per non esporsi facilmente a perdere parte de' loro capitali colà ove ragion vuole anzi che ritraggano un onesto guadagno. Perciò non troviamo scusabile la attuale apatia commerciale, la quale espone chi la segue a navigare per mari incogniti senza bussola e senza remi, ed eccitiamo l' attenzione di questa vigilantissima classe sopra un oggetto essenzialissimo, e sul quale pare che non estenda quel tanto di prudente avvedutezza che buone ragioni fanno inclinare a riguardare necessario.

Ma oltre che un contegno misurato sulle norme qui riferite sarebbe par tornare assai proficuo agli interessi del commercio in merito all'acquisto della materia prima, lo diverrebbe anche maggiormente collo assicurare lo smercio all' estero del genere che da essa deriva, e più col concorrere come movente principale a sostenerne la primazia.

Si è accennato che i bozzoli più perfetti procedono dal metodo migliore praticato nell'allevamento de' bachi, e dalla scelta per essi del più congruo alimento: se adunque chi produca ottimi bozzoli potrà per lo innanzi venderli a più alto prezzo di quello che ricavi il coltivatore infingardo dai suoi meno buoni, il diligente trovando nel maggiore ricavo un premio alle sue sollecitudini ed alle sua fatiche, vi troverà anche l'incentivo a continuare in esse, ed a portare questo ramo al più alto grado di perfezionamento; ed il coltivatore inerte nel minor valore del suo prodotto rinverrà il giusto castigo della sua infingardaggine, ed uno stimolo, se pure ne è suscettibile, par abbandonarla a seguire le prescrizioni migliori della operosità e della intelligenza: comunicando così un movimento generale verso il miglioramento de' bozzoli, potremo lusingarci di permanentemente primeggiare sui popoli nostri rivali con la produzione di sete tanto più fine, senza che par noi si alteri il loro prezzo di origine.

Quando il commercio per meglio provvedere al proprio ben essere metta seriamente in esecuzione i premessi canoni di giustizia distributiva, anche i proprietarii, perchè punti nell'interesse, cosa carissima ad ogni cuore umano, del quale altresì non è l'ultimo motore, aggiungeranno finalmente la loro voce a quella dei dotti, che la elevarono finora senza molto profitto, non solo per iscuotere l' ignavia da' loro coloni e per for-

marne degli allevatori intelligenti, ma per reclamare anche da essi la rifusione dei danni che coll'ostinata negligenza tuttavie loro arrecassero, la quale comunicazione e propagazione di scosse non potrà a meno di produrre i piu felici risultamenti.

Vi ha un altro articolo nel commercio de' bozzoli il quale riguarda soltanto alcuni fra i coltivatori, ed è che nei contratti di vendita non si eccettuano in alcuni paesi, come si usa in ispecie nel Bergamasco; quelle partite di bozzoli, le cui crisalidi sono pel maggior numero affette dal calcino, i quali bozzoli per ciò stesso pesano pochissimo, sicchè riesce del più greve pregiudizio la loro vendita nel complesso degli altri ed allo stesso prezzo.

Nell' egual modo che gli acquirenti hanno il diritto di non ricevere qual buona merce le partite di bozzoli attaccate dal *negrone*, i venditori dovrebbero con apposita dichiarazione eccettuare quelle del calcineo, per le quali o se ne stipolerebbe un prezzo particolare, all'evenienza, dietro i risultamenti di qualche esperimento per conoscere la loro suscettività, o potrebbero filarsi per conto direttamente del proprietario venditore. Se fosse vero che il calcino procedesse sempre da mal governo de' bachi meriterebbero quasi questo danno gli allevatori in castigo di loro trascuratezza, ma siccome questo fatto non è ancora dimostrato e confermato da una costante esperienza, e si hanno fatti ed autorità anche per la tesi contraria, così duole vieppiù cha coloro che incappano nella prima sventura incontrino in seguito anche la seconda per solo effetto di inavvedutezza e di una pratica ciccamente seguita.

Esamineremo ora brevemente col Gera quali e quante sieno le varietà di bozzoli che si ottengono fra noi.

Abbiamo molte razze o varietà di bozzoli più o meno costanti e, secondo alcuni, ne abbiamo quattro specie distinte, secondo altri due sola. Sono queste il bozzolo bianco, ed il bozzolo giallo proveniente dal baco che cangia la sua pelle quattro volte prima di cominciar a filare il suo involucro: ed il bozzolo bianco ed il bozzolo giallo che tre volte la cangiano, detti perciò *treotti* o *terzaruoli*. Nella prima specie o del bozzolo bianco che quattro volte si cangia, abbiamo delle gradazioni da una candidezza perfetta ad una candidezza scadente, ad un'altra offuscata e carnea; e varia poi questa specie in qualità e quantità di tessuto, quasi come il bozzolo giallo. I bozzoli di una candidezza perfetta sono i *bozzoli candidi cinesi*; di una candidezza un poco scadente i *bozzoli bianchi di Novi*, e di una candidezza offuscata e carnea i *bozzoli bianchi* fra noi comuni.

Dei bozzoli candidi cinesi se ne sono introdotti anco nel regno nostro, ma in tenue quantità, ed in modo però da non farne mai un esatto esperimento, e se si mostra della seta che chiamasi *Sina*, ovvero dei bozzoli che pure diconsi *Cinesi*, non sono che provenienti dai bozzoli bianchi di Novi. Si è detta e ripetute nei giornali, la decisione emanata dal celebrrimo agronomo Bonafous in una sua memoria sullo allevamento dei bachi, cioè che la seta bianca cinese è realmente la più candida di tutte, ma che questa superiorità è ben lungi dal poter compensare la perdità che risulta nell'allevamento dei bachi, per la quantità molto minora di seta che si ottiene con la consumazione di una quantità eguale di foglia di gelso. Ciò nulla meno giova reiterare, e continuare simili esperimenti pel grande riflesso che dal momento della sua in-

troduzione in Francia fino al presente di molto si migliorarono i risultamenti, a quindi possiamo sperare che giugnerà il momento in cui saranno felicissimi.

Il filugello bianco di Novi si coltiva poi da molti agronomi ora sotto questo nome ed ora sotto quello di cinese. Nella provincia di Brescia più che altrove si trova questo baco, ne' monti briantei, così pure nella provincia di Treviso, e qua e là poi per tutto il regno. I bozzoli poi bianchi nostri comuni, si allevano in copia nei territorii di Bassano e di Vicenza (che danno due quinti di questa seta), poco nella provincia di Treviso, e presso che niente nelle altre del regno. Danno questi una seta bianca molto scadente, e che di poco alla gialla superiore si considera in commercio. Si Dovrebbe quindi sbandire questa razza, ed introdurre invece i bozzoli cinesi o di Novi, le cui sete si pagano in commercio molto più delle gialle, sì perchè si fabbricano con esse i lavori più delicati, sì perchè non abbisognano di essere scolorate prima di tingerle, ove si volesse, a sì ancora perchè si sa che i bozzoli bianchi comuni danno sempre miglior seta dei gialli.

I bozzoli quindi che più generalmente si coltivano nel regno, sono i così detti gialli, de' quali ne abbiamo un infinito numero di varietà per colore, per grandezza, per forma e per finezza di bava. In generale si scelgono per sementa i bozzoli di color giallo-carneo-pallidi, di grandezza mediocre e ristretti nel mezzo, detti perciò *bozzoli a fascia*. Fra questi ne abbiamo due varietà molto importanti; l'una dicesi *Bergamasca* a *Brianzola*, e l'altra si conosce nella provincia di Udine e di Treviso sotto il nome di *Felettana*. La prima è più piccola, di bava più fina e più pallida, e ci dà per conseguenza la seta più fina di tutto il regno nostro. La seconda rende al trattore di più, ed anche l'allevatore da una data quantità di foglie ritrae maggior copia di bozzoli. Il bozzolo di questa razza è più grande, di bava più grossa, e la seta riesce di un bel colore giallo d'oro. Giova qui ricordare che le sete di color giallo d'oro divengono le più bianche di tutte; inoltre che ora principalmente si cominciano ad apprezzare in Inghilterra le sete lucide di tal colore, e quindi forma questa circostanza un nuovo motivo per introdurre la razza *feletto-brianzola*. Per questo vanno oggi universalizzandosi queste razze di bozzoli, colla dispiacenza però che in alcuni luoghi conviene procurarsi ogni anno la semente alla fonte per averla sempre purissima. Dalla estensione di queste razze ne viene che alcuni paesi i quali davano un tempo sete inferiori ad ogni altra del regno, ora gareggiano con qualunque altra, sebbene in parte ciò debbasi anche ascrivere, ai migliorati metodi di lavoro e necessari meccanismi. Le provincie di Udine e di Treviso sono quelle di cui s'intenda qui fare principalmente menzione, ed i loro distretti di Motta e di Oderzo hanno il vanto di avere ora migliorate la razza de' loro bozzoli in modo da trarne grande profitto.

Le altre due specie di bozzoli sono quelle che danno i filugelli detti *treotti*, sebbene veramente non vi si trovi differenza, per costituirli due specie, ma sembrino piuttosto semplici varietà della specie sopra enunciate. I bozzoli gialli però danno una seta finissima, lucente, colorata ed egualmente resistente. I bozzoli bianchi poi provenienti dai treotti, sono alquanto appanati e rendono assai poca seta. Si coltivano poco nelle Provincie Lombarde e poco ancora, sebbene di più, nelle Venete. È però a desi-

derarsi che i gialli si introducano maggiormente.

Altre varietà di bozzoli non si trovano estesamente coltivate (*a*), ma solo alcun poco la varietà detta *bozzoli da fiori*. E' questo un bozzolo grande più di un uovo di gallo d' India, ma molto sottile, anzi, ordinariamente, formato di due strati ed ha forse meno seta degli altri. I bozzoli gialli servono per fare i fiori colorati, ed i bianchi pei fiori bianchi. Fra questa varietà e le sopradescritte trovasi quella di cui ragiona il Dandolo nella sua Opera *Sul governo dei bachi* e che asserisce essergli venuta dal Friuli. Ha un color molto giallo, ed una bava alquanto più grossa degli altri bozzoli.

Delle proporzioni dei bozzoli che ottenere si possono da una data quantità di uova o dal consumo di un peso determinato di foglia si è più volte in addietro accennato, e particolarmente a pag. 442, e da quanto si è detto a pag. 441 risolta il vantaggio di vendere i bozzoli al più presto possibile poichè vanno di giorno in giorno scemando di peso dopo che la crisalide venne affogata come più innauzi vedremo, e questo calo è si rapido che il terzo giorno soltanto vi sarebbe di già circa 1/20 di meno, il dodicesimo giorno 1/8; un mese dopo la perdita sarebbe enorme, giungendo pressochè a 1/3 poscia arriverebbe alla metà e finalmente ai 2/3.

Dell' affogamento delle crisalidi nei bozzoli. Seguito così passo a passo quanto spetta ai filugelli, ottenutone il prodotto e scelto questo della miglior qualità, il bigattiere, dopo aver posta a parte quella quantità di bozzoli che si richiede per trarne le uova che sono la base dell'allevamento futuro, nulla più esige da quegli utili animaletti, e siccome il progredire della loro vita nuocerebbe alle interessate di lui mire, così prevalendosi di quel diritto che, non sappiamo con quanta ragione, l'uomo si arroga su tutti gli esseri del creato, tronca con mezzi violenti quella stessa esistenza che aveva tanto accarezzata prima. In vero non potendosi la trattura de' bozzoli eseguire sempre immediatamente dopo il raccolto conviene pensare a conservarli e se lasciasi passare un certo tempo la crisalide che contengono si muta in farfalla e vi fa una lacerazione per uscirne. Ben presto i trattori si avvidero che i bozzoli così traforati non potevano più dare fili seguenti e che ne avevano quindi gravissimo danno. Diedersi quindi a studiare il mezzo di impedire la formazione o l'uscita della farfalla e questa ricerca occupò sempre la mente degli allevatori dei filugelli e dei trattori dipendendo in gran parte dalla maniera di eseguire questa operazione la maggiore o minor quantità di seta che può ritrarsi da una quantità data di bozzoli. Gli espedienti tutti che si imaginarono hanno la mira d' uccidere la crisalide entro del bozzolo operazione la quale dee farsi non più tardi di 10 a 12 giorni dopo la formazione del bozzolo stesso, e che si eseguisse varie maniere che possono classificarsi in due categorie secondo che adoperasi il calore oppure gas o vapori di proprietà micidiali.

Si fece osservazione nei climi originarii del baco, che qualora gli fosse riescita inutile la previdenza di filare il suo bozzolo tra fronde e fronda, ossia in una

(*a*) Sarebbe difficile compiere la descrizione di tutte le razze di bozzoli che veggonsi in uso in uno o nell'altro paese, o quelle che nascono a caso come le verdi, le cerulee, ec., e questa descrizione non apporterebbe che poco vantaggio. Quelle che abbiamo annonciato, sono le migliori e crediamo le uniche alle quali deesi rivolgere l'allevatore.

posizione ove i raggi del sole non potessero percuoterlo, non avveniva più dell' insetto l'ammirabile metamorfosi, e quindi anzichè cangiarsi in farfalla indispensabilmente periva. Allora si conobbe bentosto, che ove pure volessimo impedire tale trasformamento (ciò che è primario scopo dei trattori da seta) il mezzo migliore sarebbe quello di esporre ai cocenti raggi del sole tutti i bozzoli appena completati dal baco, e perciò la soffocazione delle crisalidi venne chiamata *soleggiamento*, come che anche oggi giorno in qualche luogo conserva.

All' articolo Crisalide di questo Supplimento (T. VI, pag. 264) abbiamo però osservato come l' incertezza che lasciano i cangiamenti atmosferici di raro permettano potere con sicurezza contare sol calore del sole per l'affogamento dei bozzoli, e come quindi sia stato duopo ricorrere a mezzi artifiziali. Abbiamo ivi pure veduto dividersi questi mezzi in due classi secondochè asciutto od umido è il calore cha si dà ai bozzoli per occiderne le crisalidi ed abbiamo pur detto come dietro a ciò distinguansi le stufe con le denominazioni di *secche* od *umide*. Tanto le une che le altre hanno particolari inconvenienti e vantaggi, ed in generale suol darsi la preferenza a quelle umide. I difetti che si rimproverano alle secche sono quelli di increspare alcun poco e di indorire il tessuto dei bozzoli rendendone in seguito più difficile la trattura. Quindi comunemente si sovrappongono ai bozzoli foglie di cavoli, stracci di lino umattati o vasi con acqua, mutandole così in istofe umide. Queste ultime, che abbiamo detto essere preferibili, abbisognano però di venire negli effetti loro moderate potendo altrimente favorire la putrefazione e decomposizione della crisalide e facilitare la vegetazione della muffa, cose tutte che nuocono grandemente alla qualità e bellezza dei bozzoli che ne rimangono spesse volte macchiati.

La stufa secca più semplice e più comune perchè facile a trovarsi dovunque si è un forno ordinario nel quale mettonsi i bozzoli dopo averne levato il pane, lasciandoveli più o meno a luogo secondo il grado di calore e rimettendo al giudizio degli operai abituati a questo lavoro il regolare l' operazione. Siccome però bene spesso accade che questo calore applicato senza regola certa sia troppo forte e cagioni dei danni alla qualità della seta ad al prodotto di essa così l'uso di stofe apposite e ben costruite è preferibile per molte ragioni.

Il costruire una stofa è cosa che sembra a primo aspetto assai facile, ma non è poi tale del tutto quando si venga alla pratica. Una buona stufa di questo genere imaginò fino dal 1789 Francesco Dorando di Verzolo e n' ebbe premio dalla Accademia di Torino. Questa venne poi perfezionata da Gio: Antonio Santorini il quale meglio distribuì il calorico nella stanza superiore e costruì quella inferiore che serve di focolare su quei principi teorici che poscia, più estesamente applicati e spiegati, diedero tanto onore a Romford. L' uso del termometro in queste stufe è assai utile per regolarne la temperatura; tottavia in generale i bozzoli riscaldensi in esse irregolarmente cioè più quelli che trovensi in una data posizione che quelli che sono in un' altra. Fra le stofe secche ricorderemo quella del Robiani consistente in un forno cilindrico nel cui mezzo avvi una capacità di rame nella quale arde il fuoco che accendesi dall' esterno senza comunicare con le parte interna del forno. Avvi in questo un cilindro a foggia di grande naspo verticale fatto con regoli di legno e rafforzato il bisogno con ispranghe di ferro, il quale girasi me-

diante spranghe o manovelle infilate di traverso nella testa dell' asse che risalta sopra del forno, e sulla curva superficie del quale naspo sono posti i canestri dei bozzoli in 5 piani, ogni spazio voto dei quali col girare del cilindro presentasi ad una porticina per la quale si collocano i bozzoli a che poi si chiude esattamente, così, lasciandola fino a che sia compiuta l' operazione.

Un' altra maniera di stufa a secco esperimentossi pure anni addietro al Conservatorio delle Arti e mestieri a Parigi, dove la capacità in cui mattevansi i bozzoli era chiusa ermeticamente. Affinchè il soffocamento fosse compiuto e la umidità emanata dalle crisalidi non si fissasse sulla seta alterandone la qualità erasi fatto in mudo cha una corrente di aria facesse uscire dall'apparecchio quella umidità a mano a mano che si sviluppava allo stato di vapore. A tal nopo erasi fatto nella parte inferiora della stufa un foro, nel quale sboccava un tubo di ghisa che passava attraverso un focolare a riceveva all' altra cima il cannello di un piccolo mantica che potevasi far muovere da un fanciullo di 10 a 12 anni. Nella parte superiore della stufa era una valvula mobilissima, la quale aprendosi alternativamente per l' aziona del mantica lasciava sfuggire gli acquei vapori che potevano nuocere alla operazione. I bozzoli collocavansi nella stufa sopra telai a fondo guernito di ingraticolati di ottone, dispusti in modo da metterne il maggior numero possibile e da lasciar liberamente circolare l'aria calda dall' uno all'altro. In 10 minuti i bozzoli erano compiutamente soffocati a le loro crisalidi ridotte allo stato di perfettissimo diseccamento.

Qualsiasi stufa secca può agevolmente mutarsi in umida facendo in modo che all' interno siavi dell'acqua che si riduca in vapore bastando a tal uopo, come più addietro dicemmo, il coprire i bozzoli, con foglie contenenti molta umidità o con canci bagnati. La stufa imaginata dal Gera, e che venne descritta all' articolo CRISALIDE di questo Supplimento (T. VI, pag. 264), basterà a dare una idea di questo genere di apparecchii a della differenza che passa dalle stufe umide a quella secche.

Il riscaldamento però di entrambe le anzidette specie di queste stufe mediante un fornello comune e canne entro le quali circolino il fumo e l'aria riscaldata, tiene in sè stesso alcuni a notabili inconvenienti per la facilità che i bozzoli troppo vicini al fuoco od alle pareti riscaldate soverchiamente ne risentano danno, innanzi che quelli più lontani sieno a dovere preparati. Quindi altri mezzi studiaronsi più regolari di produrre l'alta temperatura che tanto nelle stufe secche quanto nalle umide si richiede, e qui pure, come in tutti gli altri casi analoghi di riscaldamento, applicaronsi la circolazione dell' acqua calda ed il vapore (V. RISCALDAMENTO). L'applicazione della prima maniera, cioè di quella con la circolazione dell'acqua calda si fa a quella guisa medesima cha può vedersi all' articolo INCUBAZIONE, se non che maggiore è la quantità d' acqua che il calore dee porre in muto, e maggiore eziandio nelle debite proporzioni la superficie dei tubi che più volte andando e tornando attraversano la stufa. Fontana applicò questo metodo assai semplicemente circondando d' acqua in ebollimento il vaso in cui sono i bozzoli. Alla stessa guisa presso a poco si fa operare il vapore, se non cha isolansi o no i bachi da questo, secondo che la stufa vuolsi umida o secca. Hombres Firmas nel 1808 imaginò di uccidere le crisalidi ponendo i bozzoli in varie cassette sottili

di rame sospese in mezzo al vapora dell'ecqua bollente compresso in on vaso ove nna valvula più o meno caricata ne regole le tensione. Questa specie di soffocatoio è generelmente conoscinta ed edottata in America e si assicnra che 6 oncie di bozzoli bianchi esposti per prova ad un calore di 75 gradi essendone tolti in capo a mezz'ora, tutte le loro criszlidi trovaronsi morte senzz che i bozzoli avessero sofferto alcun danno nella tessitnra e nei colori, diminuito avendo solamente di peso ridncendosi a 5 once e 3 grani. Lo stesso metodo venne poscia proposto nel 1809 ed eprovato dall'Accademia di Nimes; e nel 1818 e 1819 Solimani e Fournier ottennero pure da esso ottimi risultamenti che furono per tali riconoscinti dal consiglio generale del Dipartimento del Gard. I bozzoli bienchi principelmente vanno esenti in tal guisa da quel leggero offuscamento che provano ellorchè affogensi le crisalidi coi metodi ordinari. Altri pensarono eziendio ad introdurre nelle stufe secche comuni un getto di vapore proveniente da una esterna caldaia il qual metodo misto, ove fosse colle debite attenzioni prztiicato, potrebbe dere utili risultamenti. Finalmente il celebre Rozier eveva anche proposto, di dare ai bozzoli una rapide bollitura e di quindi farli tosto seccare. In questa operzzione però il tessuto si ammollisce, e la umidità che ritengono le criszlidi promuove le putrefazione e la decomposizione del bozzolo, donde ne segue che la qualità della sete rimzne alterata.

Me a questi metodi però, baseti sull'nso del calore, si studiò di sostituirne di più economici, ricorrendo alle sostanze volatili e gzssiformi. A dir vero, se una se ne trovzsse atta e soffocare le crisalidi senzz apportare nocumento al tessuto, otterrehbersi i più grandi vantaggi. Piccola sarebbe forse la spesa del mezzo per metterla in azione, ed il trattore, obbligzto spesso a fare l'ecquisto de'bozzoli fuori di sua patria, avrebbe nn soffocatoio da portarsi seco, lo userebbe fzcilmente e qnindi non avrebbe duopo di spedire i bozzoli acqnisteti cosl subito elle stufe, con molta sua spesa, ma in cembio li potrebbe depositare in qualche stanza e quindi ferli a bell'agio arrivzre alla trattura. Molto altresl tale scoperta interesserebbe, perchè non diminuirebbesi così il peso della crisalide, che è utilissimo per trarre con esattezza e col maggiore vantaggio la seta, e mencando, il qnale, come avviene nei bachi calcineti, e nei bozzoli che si dipanano in autunno o nell'anno seguente, il filo si rompe più spesso, percbè il bozzolo non istà fisso sull'acqua, ma salte verso la filiera. Finalmente non si andrebbe a rischio di danneggiare di soverchio il tessuto al calore delle stnfe pel che poi il dipanamento riesce tedioso e difficile.

Varie sostanze vennero snggerite per questo fine, e così pure opportuni mezzi per applicarle. Così Arnauld de Buisson, forse anteriormente ai nostri Italiani, propose la canfora, la quale pel forte e penetrante suo odore e per la espansibilità sna venne considerata qual mezzo opportunissimo, senza essere tuttavia mai stata adottata, forse a cagione del dispendio e dell'incertezza della riuscita. Sengiorgi propose lo spirito di trementina e dietro queste idea un accademico di Nimes propose di riporre i bozzoli per 36 ore in casse di legno ben chiuse con fogli di czrta imbevuti di resina liquida di trementina; sembra però che questo metodo, che a primo aspetto sembrerebbe il più economico ed il più facile a praticarsi, non abbia sortito un esito pienemente felice. Il soggiorno di alcnne ore nel gas acido

carbonico produce una vera asfissia nelle crisalidi entro i bozzoli, ma non le fa interamente perire; forse avrebbesi questo effetto prolungando l'azione, ma non ci è noto che se ne sia fatto l' esperimento. Pulo da S. Vito nel Friuli propose il gas ammoniaco, altri proposero l'azoto e finalmente Cesare Vincent e poscia ultimamente Parisel di Lione proposero l' acido solforoso e Giovanni Alessio Caire il vapore di un liquido alcoolico leggermente eterizzato. Di questi tre ultimi metodi parleremo un po' più estesamente. Il metodo di Cesare Vincent è assai semplice consitendo solamente nell'esporre i bozzoli per circa un'ora ad una lenta combustione di zolfo in un vaso chiuso, cagionando in tal guisa la morte delle crisalidi. Parisel ottenne lo stesso effetto preparando in altra maniera il gas acido solforoso e facendolo operare in uno spazio chiuso senza menomamente innalzarne la temperatura. Il primo saggio fecesi sopra una piccola quantità di bozzoli nel 1837 ed in meno di una mezz'ora l'asfissia fu compiuta. Lo stesso metodo venne ripetuto sopra una maggior quantità di bozzoli nel 1838 con riuscita del pari soddisfacente. All'apertura del bozzolo si trovava la crisalide asfissiata senza che il bozzolo avesse la menoma alterazione e rimanendo intatta la seta. Ecco in qual maniera il Parisel suggerisce che abbiasi a operare. Quando il forno che serve all'affogamento è guernito dei panieri coi bozzoli vi si fa giugnere il gas sufficientemente lavato il quale si svolge nella maniera seguente: prendonsi 2 libbre (1 chil.) di zolfo e mezza libbra ($0^{chil.}, 25$) di perossido di manganese; si mescono ed introduconsi in una storta di terra o di ghisa, adattandovi un tubo che andrà in un fiasco di vetro ben chiuso con un turacciolo di sovero e della tenuta almeno di 4 litri di acqua. Il suo turacciolo avrà tre fori in cui passeranno altrettanti tubi, il primo dei quali sarà quello che parte dalla storta e si immergerà sino al fondo del fiasco; il secondo tubo sorgerà nel centro e pescherà di due pollici ($0^{m}, 054$) soltanto nell'acqua e servirà di sicurezza per evitare l' assorbimento. Il terzo avrà il suo orifizio un pollice sì di sopra della superficie dell'acqua, attraverserà il turacciolo ed andrà nel fondo. Tutte le parti dell'apparato dovranno essere diligentemente lavate per evitare che il gas trapeli. Allora si riscalderà leggermente la storta; la reazione del-lo zolfo sul manganese è facile e pronta ed una mezz' ora di svolgimento è sufficiente. Il gas acido solforoso giunge umido nel forno, penetra tutti i pori del bozzolo il quale ritiene per alcune ore l' acuto odore di esso, che prontamente si dissipa mediante l'esposizione all' aria; è inutile l'osservare che quella superficie dei bozzoli che trovasi più esposta al contatto del gas si imbianchisce sensibilmente.

Il Caire imaginò invece di far morire le crisalidi entro i loro bozzoli per mezzo del vapore di un liquido spiritoso leggermente eterizzato, e con questo mezzo ottenne perfettamente l' intento. Egli eseguisce l' operazione entro casse, nelle quali si pongono i bozzoli che si bagnano collo spirito eterizzato, dopo di che le casse si chiudono perfettamente. Si aprono queste dopo 24 ore, e i bozzoli escono egualmente belli e secchi come allorchè si staccano del luogo ove sonosi formati, o come da noi dicesi, dal bosco; il colore ne è per lo meno eguale a quel che era da prima, e pesati essendosi esattamente avanti di porli nelle casse e dopo la estrazione dalle medesime, non vi si trova maggiore perdita di un due e mezzo per cento. Distesi

i bozzoli su le tavole, poco dopo aver essi ricevuta la impressione dell' aria atmosferica, divantano solidissimi, e innessuno di essi ravvissansi macchie.

Non contento di qoesta prova, il *Caire* venti giorni dopo l' estrazione dei bozzoli dalle casse, li fece filare comparativamente con una eguale quantità, le cui crisalidi erano state soffocate coi metodi ordinarii; una filatrice delle più esperimentate, ed i migliori conoscitori della seta filata riconobbero che l' uso di quel metodo rendeva una quantità maggiore di seta; che questa era superiore alle altre in bontà e più netta; si fece il calcolo che la quantità maggiore della seta era di due libbre di oncie 12 sopra 200 libbre di 28 oncie di bozzoli.

Il *Caire* ha altresì aggiunto il calcolo economico della spesa che il suo metodo importerebbe. Egli ha supposto di 20 in 22 lire di Milano ($15^{fr.},40$ a $16^{fr.},94$) l' importo di una quantità di spirito eterizzato, bastante per operare sopra una massa di bozzoli del peso di 150 sino a 200 libbre di 28 oncie ($114^{chil.},37$ a $152^{chil.},50$). Cinque casse basteranno, dic' egli, per soffocare entro 24 ore 1000 libbre grosse ($762^{chil.},5$) di bozzoli senza alcun imbarazzo, potendosi eseguire in un' ora la preparazione delle cinque casse suindicate. È d' uopo altresì avvertire, che con questo nuovo metodo si risparmia il tempo non solo, ma ancora il combustibile, mentre la spesa del liquido spiritoso adoperato viene abbondantemente compensata dal maggiore prodotto della seta nella filatura. Crede egli quindi la proposizione di questo nuovo metodo importante, non solamente per l' agricoltura e l' economia rustica, ma anche pel commercio, giacchè, dic' egli, il prodotto è maggiore e minore la perdita all' atto della filatura, di quello che lo sia con tutti gli antichi metodi.

Le esperienze che si sono eseguite nel 1838 tuttochè la stagione fosse già troppo innoltrata allorchè quel metodo fu proposto, sembrano in gran parte confermare i vantaggi del medesimo dal Caire asseriti. Certo è che una data quantità di bozzoli fu da esso esposta all' azione dello spirito eterizzato, altra eguale quantità fu esposta per quattro giorni caldissimi all' azione del sole, ed altra pure eguale fu esposta al calore del forno, e da quelli trattata col metodo del Caire non uscì alcuna farfalla, mentre molte se ne videro comparire in quelle trattate secondo gli antichi metodi col calorico. Certo è pure che in una prova comparativa di filatura diligentemente eseguita si ravvisò qualche vantaggio tanto nel peso, quanto nella qualità della seta a favore dei bozzoli col nuovo metodo soffocati: tagliandosi uno di quei bozzoli dopo l' operazione, si trova indubitatamente la crisalide estinta per una specie di asfissia, diseccata, e ridotta quasi direbbesi allo stato d' una mummia.

Esposto così quanto di più interessante abbiamo potuto raccogliere intorno all' allevamento de' filugelli diamo qui fine a questo articolo, la lunghezza del quale non parrà certo soverchia a chi voglia riflettere essere desso il solo che tratti questo argomento in un' opera italiana e scritta quindi precipuamente pegli Italiani.

(Ignazio Lomeni—Bonafous—Soulange Bodin—F. Audouin—Francesco Gera—Giuseppe Moretti—Loiseleur Deslongchamps—H. Gaultier de Claubry—J. J. Virey—Parisel—Angelo Bellani—F. Malepeyre—G **M)

FILZA. Più cose infilzate insieme in che si sia. (Alberti)

FINE DEL TOMO VIGESIMOSECONDO.